

**XVIII
SYMPOSIUM
DE
CUNICULTURA**



**Granollers,
20 y 21 de Mayo
de 1993**



ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE CUNICULTURA

Edita: ADESCU

Asociación Española de Cunicultura

Secretaría: C/. Nou, 14 - 08785 VALLBONA D'ANOIA

Depósito Legal: B-39321-1985

ÍNDICE

PONENCIAS:

LA CUNICULTURA EN LA COMUNIDAD EUROPEA	7
SANEAMIENTO Y DESINFECCIÓN DE CONEJARES	13
VALORACIÓN DE LA CALIDAD DEL PIENSO EN CUNICULTURA	19
SISTEMAS, MÉTODOS Y TÉCNICAS DE MANEJO EN LA EXPLOTACIÓN CUNÍCOLA INDUSTRIAL PARA CARNE ...	25

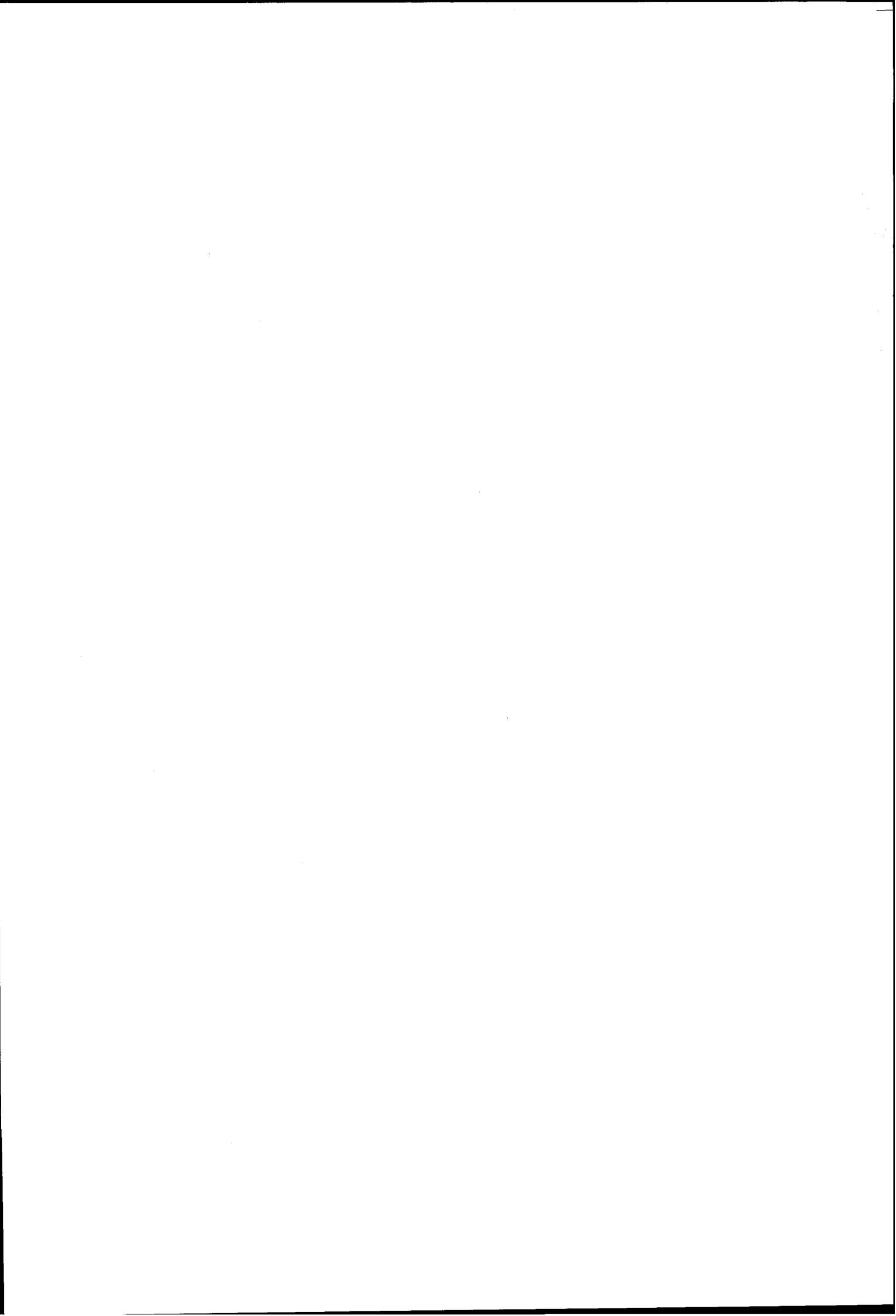
MESA REDONDA:

CONFEDERACIÓN NACIONAL DE CUNICULTORES (CONACUN)	35
LA UTILIZACIÓN DE GAZAPOS DE UN DÍA DE VIDA EN LA REPOSICIÓN DE LOS REPRODUCTORES DE UNA GRANJA DE CONEJOS	37

COMUNICACIONES:

UN NUEVO MÉTODO IN VITRO PARA EL ESTUDIO DE LA DIGESTIÓN EN EL CONEJO	43
EFFECTO DEL CONTENIDO EN ENERGÍA DIGESTIBLE DEL PIENSO SOBRE LA PRODUCCIÓN DE CONEJAS	47
EFFECTO DEL CONTENIDO EN FIBRA BRUTA DEL PIENSO SOBRE LA PRODUCCIÓN DE CONEJAS	51
EFFECTO DE LA GRASA DIETARIA Y LA TEMPERATURA AMBIENTAL SOBRE LA CONEJA REPRODUCTORA	53
UTILIZACIÓN DE PIENSOS EXTRUSIONADOS EN EL DESTETE DE GAZAPOS	55
UTILIZACIÓN DE PIENSOS DE DISTINTO CONTENIDO EN FIBRA Y ALMIDÓN EN LA PRIMERA FASE DEL CEBO DE CONEJOS	59

RESPUESTAS PRODUCTIVAS A LA VARIACIÓN DEL CONTENIDO EN LISINA DEL PIENSO EN CONEJOS DE ENGORDE	63
UTILIZACIÓN DE FRUCTOOLIGOSACARIDOS (PROFEED) EN PIENSOS DE ENGORDE DE CONEJOS (1)	69
UTILIZACIÓN DE COMPLEJOS ENZIMATICOS EN CEBO DE CONEJOS	71
BIORREGULACIÓN, PROBIÓTICOS Y SU APLICACIÓN EN PIENSOS PARA CONEJOS	75
BENEFICIOS ECONÓMICOS EN LA UTILIZACIÓN DEL PACIFLOR C10 EN EL ENGORDE Y LA REPRODUCCIÓN CUNÍCOLA	79
CAMBIOS DE RITMO REPRODUCTIVO EN LAS CONEJAS: CUANTIFICACIÓN Y EFECTO SOBRE LA TASA DE ACEPTACIÓN Y LA FERTILIDAD	85
ESTIMACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD EN RITMOS REPRODUCTIVOS ADAPTADOS AL TAMAÑO DE LA CAMADA	91
EFFETTO DEI FATTORI AMBIENTALI SULLE CARATTERISTICHE DEL SEME DI CONIGLIO	97
EFFETTO DELLE CARATTERISTICHE DEL SEMI DI CONIGLIO SULL'EFFICIENZA RIPRODUTTIVA	103
INFLUENCIAS DEL TIPO DE CONSERVACIÓN DE SEMEN DE CONEJO SOBRE LA VIABILIDAD ESPERMÁTICA Y LA FERTILIDAD	109
ENGORDE SOBRE PASTIZAL Y CARNES DE CALIDAD ...	111
ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE LOCALES AL AIRE LIBRE Y CON VENTILACIÓN NATURAL PARA EL ENGORDE DE GAZAPOS	115
LAS JAULAS POLIVALENTES EN CUNICULTURA	119
MÁXIMO APROVECHAMIENTO DEL PIENSO EN TOLVA REGULABLE	123



LA CUNICULTURA EN LA COMUNIDAD EUROPEA

Un sector en busca de su reconocimiento.

J. Álvarez de la Puente y R. Valls i Pursals
OCM - Bruselas

Introducción

El Tratado de Roma se adoptó con la convicción de que la prosperidad europea y su unión política y económica dependerían del funcionamiento de un mercado único. Consecuencia directa de esta noción de unidad y con la intención de integrar mejor dicho mercado, se decidió que había que suprimir los obstáculos a la libertad de circulación de mercancías, servicios, capitales y personas. Para crear este mercado común ha sido necesaria la supresión de las tarifas aduaneras entre los primeros Estados miembros constituyéndose de esta forma un arancel aduanero y una política comercial comunes respecto de terceros países. Otros objetivos en las que se decidió una aproximación de legislaciones fueron los sectores agrario, de transportes, industrial, la libre competencia, así como la política económica en general.

Para edificar un mercado común agrario se enunciaron hace algo más de treinta años, en 1962 los llamados principios de la política agraria común (PAC). Estos principios corresponden a la unicidad de precios, la preferencia comunitaria y la solidaridad financiera. El éxito de esta política, que pretendía cubrir las necesidades agrarias de la Comunidad, se ha visto ensombrecido por una de las consecuencias de su propia eficacia: la generación de excedentes. Los objetivos que propone realizar la PAC son: incrementar la productividad agrícola, asegurar un nivel de vida equitativo a los agricultores, estabilizar mercados, garantizar la seguridad de abastecimientos y asegurar precios razonables al consumidor.

Medidas para el equilibrio de los mercados

La mejora y la ordenación de los mercados agroalimentarios se realiza, desde los primeros tiempos de la PAC, mediante la creación de Organizaciones Comunes de Mercados (OCM), específicas para cada sector

productivo. Estas OCM disponen de unos mecanismos y de unas estructuras administrativas más o menos complicadas dependiendo de la importancia económica de cada sector.

En líneas generales la estructura de una OCM, como apoyo al sector agroalimentario, se fundamenta esencialmente en un régimen de precios comunes y un sistema de protección frente al comercio exterior de la Comunidad.

El objetivo de un régimen de precios, fijados anualmente por el Consejo de Ministros de Agricultura de los Doce, va dirigido a mantener dos aspectos: la estabilidad de los mercados y una renta suficientemente remuneradora para los agricultores. La finalidad de la defensa frente al exterior era proteger las producciones comunitarias frente a un mercado mundial altamente competitivo y del que se dependía en gran medida. Para ello el mecanismo utilizado es imponer unos precios mínimos a la importación (precio umbral o precio de referencia) y se puede recurrir a la llamada cláusula de salvaguardia. Esta cláusula consiste en el cierre de las fronteras cuando en el mercado interior no puede admitir determinadas importaciones.

Como ejemplo de OCM en el sector de productos ganaderos se puede citar la más completa, que es la de carne de bovino. Este régimen incluye los siguientes mecanismos: fijación de precios de campaña, compras o ventas a través de la intervención pública o ayuda al almacenamiento privado en caso de inestabilidad de los precios, régimen de ayudas a la renta (mantenimiento de vacas nodrizas, ayuda al cebo de machos), cláusula de penuria y cláusula de salvaguardia frente a las importaciones.

Como ejemplo de una OCM más sencilla se puede citar la de carne de ave de corral, para la que no existe una campaña de comercialización como en la mayor parte de las OCM. No hay precios garantizados ni medidas de intervención. Simplemente se establece un sistema de regulación de precios para las importaciones

y la definición de normas de comercialización. Las importaciones de carne de ave de corral son objeto de una exacción reguladora destinada a compensar la diferencia que existe entre los precios de los cereales en el mercado mundial y en la Comunidad, necesarios para producir un kilo en peso vivo de ave. Si el precio de las importaciones (precio de oferta franco frontera) es inferior al precio de referencia (precio exclusiva) se aplica un montante suplementario, igual a la diferencia entre el precio de exclusiva y el precio de oferta. Las exportaciones pueden beneficiarse de restituciones, diferenciadas según los destinos, y que compensen al productor europeo de un precio más bajo para la carne de ave en el mercado mundial.

La carne de conejo se encuentra recogida en la OCM más sencilla de que dispone la normativa comunitaria, se trata de la correspondiente a los productos enumerados en el anexo II del Tratado de Roma, y no mencionados en otra OCM. En esta OCM no se contempla la posibilidad de un sistema de ayudas a la producción ni de garantía de precios. Sin embargo, se establecen unos mecanismos muy simples para equilibrar los mercados: la cláusula de salvaguardia, la supresión de los derechos que tengan el mismo efecto que los derechos aduaneros, la supresión de las restricciones cuantitativas tanto en el comercio intracomunitario como en el de países terceros y, por último, la incompatibilidad de ayudas nacionales con las reglas de competencia del mercado común.

En concreto, la tarifa aduanera común aplicable a las importaciones de carne de conejo es del 10% y del 6% en el caso de los animales vivos. Los países en vía de desarrollo se benefician de la aplicación del sistema de preferencias generalizadas, que para la carne de conejo deja la tarifa aduanera en el 7%. Los acuerdos comerciales entre la Comunidad y países, como Polonia, Checoslovaquia y Hungría, prevén la misma tarifa aduanera.

Otras medidas parciales de regulación de mercado son los reglamentos (CEE) 2900/92 y 2826/92 de la Comisión que prevén, para el abastecimiento de conejos reproductores de raza pura a las islas Canarias, una ayuda de 20 a 25 ecus/animal y de 50 ecus/animal para los departamentos franceses de Ultramar, respectivamente.

Reforma de la PAC

Durante la década de los ochenta se confirma el problema de los excedentes en determinadas producciones agrarias (cereales, leche, azúcar, carne de vacuno). Para solucionar este problema, a partir de 1984, se adoptan ciertas medidas que modifican las OCM: cuotas a la producción, régimen de estabilizadores (en el

que intervienen cantidades máximas garantizadas) y las tasas de corresponsabilidad. Simultáneamente se instauran acciones estructurales en favor de la repoblación forestal, de la protección de zonas frágiles desde un punto de vista ambiental, de la diversificación de la agricultura y del fomento del barbecho.

La reforma de la PAC aprobada en mayo de 1992, acaba con un periodo de incertidumbre que bajo la presión de los excedentes agroalimentarios y la tensión presupuestaria, buscaba soluciones para dar una mejor orientación a la producción agraria sin dejar de lado las exigencias relativas a la renta de los agricultores, al medio ambiente y a la economía rural. Las principales orientaciones que propone la reforma son:

- el descenso sustancial de los precios de los productos agrarios para hacerlos más competitivos tanto en el mercado interior como en el exterior,

- la ayuda a los agricultores que compense de forma integral y duradera los efectos de este descenso, mediante montantes compensatorios o ayudas no directamente unidas a las cantidades producidas.

- medidas que limiten el uso de los medios de producción (bloqueo de tierras cultivables, penalizar el exceso de animales por superficie forrajera) manteniendo en vigor las normas de limitación a base de cuotas de producción, y

- el refuerzo de las acciones para la protección del medio ambiente y facilitar el uso de tierras para repoblaciones forestales y turismo rural.

Estas decisiones representan cambios considerablemente importantes como:

- el apoyo del sector agrario no quede garantizado únicamente por un sistema de precios sino que se le añade un régimen de ayuda a los productores en forma de compensaciones o primas;

- la Comunidad no debe seguir buscando un aumento de las producciones, salvo en la medida en que las cantidades suplementarias producidas encuentren salida en los mercados, dado que se ha superado en la actualidad el grado de autosuficiencia para la mayoría de productos agrarios y, para finalizar,

- la Comunidad se adhiere a la corriente internacional de liberalización de los intercambios comerciales, al mismo tiempo que conserva los principios y los instrumentos de base de la PAC.

En la práctica, esta reforma deberá realizarse durante las campañas 93/94, 94/95 y 95/96.

Legislación sanitaria

La cunicultura comunitaria se rige desde el punto de vista sanitario por varios textos legislativos adoptados con la intención de completar el mercado interior. En lo

que se refiere a los problemas de sanidad animal, las condiciones sanitarias aplicables a los intercambios intracomunitarios y a las importaciones de animales y «productos vivos» (esperma, óvulos y embriones) de los animales están establecidas por la Directiva 92/65/CEE.

En esta Directiva se prevé la posibilidad de un certificado facultativo, que será expedido por un veterinario para acompañar los intercambios de lagomorfos en el comercio intracomunitario. Los Estados miembros pueden elaborar programas de lucha, tanto si son obligatorios como facultativos, en colaboración con los criadores o bien directamente, así como programas de vigilancia de enfermedades. La finalidad de tales programas es la obtención de la condición de zona sanitaria mejorada. Un territorio que disfrute de dicha situación puede proponer al Comité veterinario permanente la adopción de garantías adicionales, como es el caso de un certificado sanitario para la circulación de lagomorfos vivos. Las enfermedades recogidas en el anexo de esta norma y para las que estos programas pueden ser presentados, son la mixomatosis, la enfermedad hemorrágica viral y la tularemia.

El único requisito obligatorio para el comercio de conejos vivos es la procedencia de una explotación libre de rabia y de mixomatosis.

Por otro lado, las cuestiones de salud pública quedan recogidas en la Directiva 92/118/CEE del Consejo, más conocida como la Directiva «escoba» porque establece las condiciones de policía sanitaria y sanitarias aplicables a los intercambios y a las importaciones en la Comunidad de los productos de origen animal no recogidos en otra normativa comunitaria específica. En el capítulo 11 del anexo I de esta Directiva se prescriben las condiciones aplicables a las importaciones de carne de conejo.

La Directiva 91/494/CEE regula los problemas sanitarios para la producción y la puesta en el mercado de la carne de conejo y de caza de grúa. Entre otras obligaciones, la carne de conejo para ser comercializada en el interior de la Comunidad debe haber sido obtenida en un matadero autorizado, con las consiguientes condiciones de inspección «ante mortem» y «post mortem». Los animales deben de provenir de una zona o de una explotación que no está sometida a restricciones por problemas de policía sanitaria. Existen otros requisitos a respetar prácticamente idénticos a los exigidos para la carne de ave de corral son las manipulaciones en condiciones higiénicas satisfactorias (excepto las disposiciones específicas para la refrigeración por inmersión de las canales, el sello sanitario obligatorio, el almacenado y transporte higiénicos. Esta Directiva comunitaria que debería estar transpuesta en norma nacional se

encuentra de momento en el Consejo de Estado para su adopción, y quizás cuando lean este texto ya haya sido publicada en el Boletín Oficial del Estado.

Nutrición cunícola

A la vez que la gestión centralizada y el registro-autorización de nuevos aditivos destinados a la alimentación animal la Comunidad está desarrollando una serie de acciones orientadas a:

1. Mejorar la comercialización de los piensos compuestos mediante:

- una lista no exclusiva de los principales ingredientes para la fabricación de piensos compuestos y
- un proyecto de directiva marco con objeto de reglamentar la comercialización de las materias primas destinadas a la alimentación animal.

2. Mejorar la higiene de los piensos a través de:

- una lista de ingredientes prohibidos en alimentación animal,
- el establecimiento de las condiciones higiénico sanitarias de los piensos que contengan ingredientes de origen animal (para los piensos compuestos constituidos íntegramente por materias vegetales se está preparando un proyecto de regulación), y de

- medidas de control a la presencia de contaminantes peligrosos para la salud humana (aflatoxinas, metales pesados, malas hierbas,...)

3. Ofrecer alternativas para la sustitución de los actuales aditivos por otros potenciadores del crecimiento tales como ciertos microorganismos, enzimas y sus preparaciones (probióticos).

Para ello existen:

- un proyecto que contiene las líneas directrices para la evaluación de estos nuevos aditivos,
- un texto conteniendo las modificaciones de la reglamentación de base encaminado a completar las normas de comercialización de tales productos y
- una propuesta de decisión autorizando la utilización y comercialización provisional de aquellos productos de los que en principio pueda deducirse su eficacia e inocuidad. Esta decisión tiene como finalidad la regularización de la situación de estos productos y, a su vez, posibilitar la experimentación a escala real (ciertos lactobacillus, bacillus, sacharomyces, proteasas, fitasas,...)

4. Establecer un marco global específico de control en la aplicación de la normativa comunitaria que pueda garantizar a la sociedad el cumplimiento de las normas establecidas tanto para los alimentos de origen comunitario como para aquellos procedentes de países terceros, garantizando así la calidad y seguridad de la carne de conejo y de las otras especies domésticas.

Medidas de estímulo y coordinación de la investigación agraria

Hasta ahora el apoyo comunitario a la investigación cunícola ha sido más bien escaso, pues la única acción que prácticamente se ha beneficiado de la financiación comunitaria ha sido el «Seminario sobre la producción cunícola incluyendo el bienestar» que tuvo lugar en Milán (Nov.86).

En este momento está finalizando el tercer programa marco (IDT 1990-1994) con un presupuesto de 5.700 millones de ecus y del que conviene resaltar por su posible interés cunícola los siguientes programas:

- El programa de investigación agrícola y agroindustrial (AIR), incluyendo la pesca, para el que se ha ampliado la dotación en 50 millones de ecus, con lo que se posibilita una tercera y última convocatoria de solicitudes que se publicará en los próximos meses de mayo o junio estableciendo un plazo de presentación de candidaturas que abarcará hasta octubre del año en curso.

- el programa de ciencias de la vida y tecnologías para países en vías de desarrollo pensado para proyectos con participación europea junto con la de países terceros. En este caso, se está preparando igualmente una tercera y última convocatoria (STD3), cuyo plazo va desde junio a finales de noviembre de 1993.

Finalmente la Comisión está diseñando el 4º programa marco (1993-1999), basado en las orientaciones de Maastricht y concebido como un avance en política de investigación y desarrollo común para toda la Comunidad. Este programa se iniciará una vez se haya ratificado plenamente el Tratado de la Unión Europea y pretende mejorar la calidad de vida de los ciudadanos europeos y el reforzamiento de la competitividad industrial de la Unión, para lo que se prevé un presupuesto de 12.000 millones de ecus.

Medidas relativas a la mejora de las estructuras

Los fondos estructurales se reformaron, a raíz de la adopción del Acta Única Europea de 1986, y de la adhesión de España y Portugal, con el objetivo principal de alcanzar una mayor cohesión económica y social en la Comunidad.

La reforma de los fondos estructurales, que entró en vigor el 1 de Enero de 1.989, afecta esencialmente al Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), al Fondo Europeo de Orientación y Garantía -sección orientación- (FEOGA) y al Fondo Social Europeo (FSE). Con la intención de generar una mayor convergencia de las economías en un mercado único sin fronteras, las políticas estructurales deben eliminar las disparidades

regionales y convertir de esta manera a los fondos en verdaderos instrumentos de desarrollo económico regional. La reforma de los fondos se orienta hacia una gestión descentralizada en colaboración con los gobiernos regionales, evitándose de esta manera la ineficacia causada por un alejamiento de las iniciativas locales.

Los cinco principios fundamentales de la reforma de los fondos estructurales son:

- la concentración de las intervenciones en cinco objetivos prioritarios;

- la cooperación entre la administración comunitaria, nacional, regional, local o de otro tipo;

- la coherencia con las políticas económicas de los Estados miembros, para obtener una mayor convergencia;

- la gestión más adecuada de los fondos y

- la simplificación, seguimiento y flexibilidad.

La actuación estructural de la Comunidad se concentra en regiones o zonas que sufren determinadas dificultades tal como se enuncia en los objetivos 1, 2 y 5b, o bien prioridades de intervención por temas enunciados en los objetivos 3, 4 y 5a.

El FEOGA, sección orientación, interviene en los objetivos:

nº 1 para fomentar el desarrollo y ajuste estructural de las regiones menos desarrolladas con una renta per cápita inferior en el 75% a la media comunitaria. Las regiones afectadas en España por el objetivo nº 1 son Andalucía, Asturias, Castilla y León, Castilla-La Mancha, Ceuta y Melilla, Comunidad Valenciana, Extremadura, Galicia, Canarias y Murcia.

nº5b para fomentar el desarrollo en las zonas rurales. La lista de las zonas declarables dentro del objetivo 5b es adoptada en el Comité de estructuras agrarias y desarrollo rural (comité STAR).

nº 5a para adaptar las estructuras de producción, transformación y comercialización en la agricultura y en la silvicultura;

Dentro de este objetivo los Reglamentos (CEE) 866/90 y 867/90, en sustitución del Reglamento (CEE) 355/77, establecen las ayudas financieras de la Comunidad para la mejora de las condiciones de transformación y comercialización de los productos agrarios. Las novedades son la gestión basada en la cooperación entre la Comisión y cada Estado miembro, la inclusión de los productos selvícolas y reglamentación independiente de los productos pesqueros.

El proceso administrativo que ha de seguir un proyecto candidato a una ayuda o un subsidio de la Comunidad sigue las siguientes líneas directrices:

1. Cada Estado miembro debe presentar unos planes sectoriales en los que se incluye un análisis pormenori-

zado de la situación de cada sector y de las mejoras proyectadas. Estos planes nacionales se publican en un documento de la Comisión, en el que se presentan las medidas prioritarias para su financiación en los siguientes 3 años, y se denomina Marco Comunitario de Apoyo.

2. Posteriormente, los Estados miembros han de presentar los Programas Operativos, que consisten en un conjunto coherente de proyectos y se deben ajustar al Marco Comunitario de Apoyo y a los otros instrumentos estructurales. Se pueden diseñar barajando las diferentes presentaciones desde pluriregional y plurisectorial a unisectorial y uniregional.

En cuanto a la carne de conejo se refiere, se inserta en el subsector de la carne de aves de corral. El plan presentado por España contempla una medida destinada a la homologación de mataderos con vistas a la comercialización tanto intracomunitaria como con países terceros. Otras de las medidas que la Comunidad puede financiar son las relativas a la instalación de industrias cárnicas de conejo. Hasta ahora ninguna empresa privada ha presentado una solicitud.

Asociaciones de productores

Para fomentar el asociacionismo agrario con vistas a la comercialización, la norma de base es el Reglamento (CEE) nº 1360/78, que prevé la financiación de los gastos de gestión generados durante los primeros cinco años de funcionamiento. Los límites máximos de esta ayuda disminuyen paulatinamente en el tiempo según la regresión, 5% sobre el valor de las ventas los 2 primeros años, 4% el tercero, 3% el cuarto y 2% el quinto. La ayuda se obtiene si existe un compromiso de comercialización conjunta entre un mínimo de explotaciones o de una zona de producción determinada, y si pueden demostrarse que cumplen los requisitos mínimos para la realización de una actividad económica sana.

Estos requisitos mínimos para las agrupaciones de productores de conejo son el correspondiente a la posesión de al menos 250.000 conejos y la existencia de al menos 35 miembros, según lo dispuesto en el Reglamento (CEE) nº 220/91. Para las uniones de agrupaciones de productores este mismo reglamento exige un volumen de negocios de al menos 850 millones de pesetas, 3,5 millones de conejos, representar el 5% de la producción nacional y estar compuesta de un mínimo de 5 agrupaciones de productores en un territorio que corresponda con una Comunidad autónoma.

En España solamente hay dos agrupaciones de productores de conejos reconocidas a nivel CE, la Sociedad cooperativa Itd. COGAL, Algeme-Rodeiro (Pontevedra, Nv. 1990) y la Cooperativa de cunicultores de Cataluña, Castellet y la Gornal (Barcelona, sep. 1992).

Balance de abastecimiento

Los datos estadísticos del sector de carne de conejo, aunque no son completos, han ido mejorando en los últimos años. A pesar de ello, se puede afirmar que la producción comunitaria de carne de conejo oscila entre 530 a 550 toneladas, con lo que se alcanza prácticamente la mitad de la producción mundial según los expertos (F. Lebas y M. Colin, Congreso Mundial Cunicultura julio 92). Con unas importaciones bastante débiles que alcanzaron 29.000 toneladas, el grado de autoabastecimiento de la Comunidad fue del 95% durante el pasado año 1992.

España produce algo menos de las 80.000 toneladas, con lo que se sitúa en un cuarto puesto mundial. El consumo oscila en torno a los 2,3 - 2,5 Kg/hab/año, sobre un total de aproximadamente 70 Kg. de carne y productos cárnicos. Las importaciones de conejos en España son de escasa importancia, no suelen superar el 1% de la producción, y el principal suministrador es Francia con una cifra de 859 toneladas de carne de conejo y 12 toneladas de conejo vivo durante el año 1991.

Francia produce una media de 150.000 toneladas de carne de conejo, ocupa la tercera posición en el mundo y el 25% del total de sus importaciones provienen de China, que es su segundo mayor suministrador después de los Países Bajos con 2937 toneladas en 1991.

Italia sitúa su producción en primer puesto de la Comunidad, con más de 200.000 toneladas anuales, es el país europeo que consume más carne de conejo con una cifra que suele rebasar los 4 Kg. por habitante y año. Sin embargo presenta un índice de autoabastecimiento por debajo de la media comunitaria, debido al peso de sus importaciones originarias fundamentalmente de Hungría, con un cifra de 13.900 toneladas durante el año 1991.

El consumo medio de carne de conejo en la Comunidad alcanzó en 1992, 1,62 Kg/hab/año, lo que supone un descenso del 10% respecto del año 1988. Sin embargo, esta pérdida de consumo no parece ser un fenómeno generalizado en los otros tipos de carne. Al coincidir el punto de venta de carne de conejo con la de ave de corral las tendencias de mercado se suelen asociar. Señalar que el consumo de carne de ave de corral continúa en progresión constante, del orden de 2,8% de aumento anual, desde 1986.

Conclusión

Se ha pasado revista en este documento a los instrumentos de la política agraria común y un hecho que destaca es la poca incidencia del sector cunícola en la máquina comunitaria.

Se argumenta que la producción cunícola profesional únicamente concierne a los tres países mediterráneos mayores (Italia, Francia y España). Esto no es exactamente así, pues existen igualmente un interés en otros países de la CEE que debe potenciarse y encauzarse.

La carne de conejo tiene unos valores indudables que la hacen merecedora de un mejor puesto en la dieta del ciudadano europeo que busca alternativas a los

productos tradicionales. La producción cunícola, a caballo entre la producción intensiva (aves y cerdos) y la extensiva (bovino y pequeños rumiantes) debe estructurarse para hacerse oír. En este aspecto, la perspectiva de una individualización, vía una OCM específica, debe examinarse a fondo y redactar una propuesta constructiva que sea capaz de aglutinar a los sectores de los países más interesados y a la vez alcanzar un acuerdo mayoritario a nivel de la CE.

SANEAMIENTO Y DESINFECCION DE CONEJARES

F. Leonart Roca.

La operación de limpieza y desinfección de los conejares debería ocupar hasta un 30 % del trabajo efectuado a pié de granja. Es una operación muy importante, pues de ella depende en buena medida la salubridad de los animales. Hacerlo adecuadamente es fundamental y rentable.

Ofrecemos algunas orientaciones técnicas de como hacer mas rendible la desinfección y saneamiento de nuestras granjas cunícolas. Desinfectar bien es fundamental para mejorar la sanidad y aumentar la producción...

Concepto de saneamiento en ganadería intensiva.-

Dentro de la programación de los trabajos periódicos de cualquier explotación ganadera, no puede faltar nunca la **limpieza y la desinfección**.

Los programas de prevención de las enfermedades se hallan englobadas dentro del concepto «saneamiento» en los esquemas laborales habituales de las granjas, y tienen cada vez un papel más destacado.

Es imposible mantener una ganadería intensiva productiva sin aplicar un programa sanitario, y la cunicultura -situada de lleno dentro del concepto de ganadería intensiva- no puede pasar por alto los planes de prevención de las enfermedades.

Curar los animales en cunicultura es siempre azaroso y difícil, pues la existencia de afecciones sub-clínicas, y la peculiar sensibilidad de esta especie ante las enfermedades, entraña más que en ninguna otra pérdidas de producción y rentabilidad. Es bien conocido que el conejo es un animal muy sensible, y cuando tiene problemas no siempre se recupera completamente de ellos, ni lo hace con facilidad.

Las enfermedades del conejo, sometido a una presión productiva, ambiental, biológica y muchas veces psíquica, son frecuentemente consecuencia lógica de factores predisponentes muy diversos, que conviene analizar uno por uno al tratar lo que entendemos como

«programa de prevención y control de las enfermedades», concepto amplio que desglosamos desde un punto de vista práctico en varios ámbitos.

Uno de los sistemas que se está imponiendo en cunicultura es el manejo en bandas, el cual entre otras ventajas, **permite la desinfección a fondo de las baterías de jaulas** como operación fundamental dentro del sistema, a la que se dedica cada vez más tiempo: los más modernos esquemas de manejo atribuyen a la **higiene y desinfección casi un 30 % del tiempo en granja**.

El saneamiento en una granja cunícola.-

Desde el punto de vista real, podemos señalar que el saneamiento de un conejar como unidad productiva merece ser considerada en cinco ámbitos, cuya evaluación será distinta según el tipo de instalación o zona geográfica.

1.- **Entorno de la granja** : Cabe tener en cuenta puntos tan dispares como situación, orientación, aislamiento respecto a otras instalaciones, drenajes, climatología, etc.

En muchas ocasiones no podemos influir activamente sobre todos ellos, pero hay que considerarlos en un programa sanitario integral. (Fig 1 A)

2.- **Interior del conejar**: Entendemos por este como *el medio ambiente general en que respiran y viven directamente los animales*. Se aplica este concepto básicamente a naves cerradas, bien sean de ambiente controlado o de ambiente natural (Fig 1 B). Los conejares al aire libre, en principio no tienen esta servidumbre, pero a su vez están más sujetos a las oscilaciones del ambientales lo que tiene sus ventajas e inconvenientes.

3.- **Material inmediato**: entendemos como tal el que está en contacto directo continuo con los animales: jaulas, nidales, comedero, tolva, bebedero, etc. (Fig 1 C).

4.- **Animales en granja**: lógicamente son los seres sometidos directamente a los programas de saneamiento,

bien sea a nivel rutinario (inspección, eliminación, tratamientos) o por aplicación de profilaxis directa incluida la programación vacunal (Fig 1 D).

5.- **Vectores animados:** en este grupo podríamos añadir el papel transmisor que pueden desempeñar los seres vivos que pueden introducirse en la granja. Nos referimos concretamente desde los insectos a roedores, gatos o perros, sin excluir las visitas y el propio al cuidante -quien debe extremar también sus precauciones sanitarias al entrar en el conejar-.

Como se puede apreciar, los programas sanitarios no pueden ser contemplados bajo un punto de vista simple y restrictivo, sino con una perspectiva de general. Las actuaciones de saneamiento referidas a cada uno de las cinco áreas que se han señalado son distintas por lo que trataremos de analizarlos brevemente en este resumen. También es preciso actuar sobre todos y sobre no sólo alguno de ellos separadamente.

1. EL ENTORNO DE LA GRANJA

La instalación de una granja de conejos, debería estar sobre un *suelo bien drenado*, protegida del *viento dominante*, a ser posible *orientada a levante y vallada*, para evitar la entrada de merodeadores nocturnos o conejos silvestres.

La proximidad de bosques es un factor a tener en cuenta, pues es una circunstancia que condiciona la proximidad de conejos de monte, portadores de determinadas afecciones víricas, principalmente mixomatosis.

La actuación en este ámbito, consistirá en **ordenar la zona de influencia, mantenerla limpia de vegetación, evitando acumular las deyecciones en un área próxima a la granja**. Un entorno limpio y ordenado, contribuye a **reducir la presencia de ratas y ratones, moscas e insectos** y mejora las condiciones generales de habitabilidad.

Se han citado trabajos acerca de la influencia del entorno respecto a la habitabilidad y sanidad de las granjas llegándose a la conclusión de que los *conejos tienen alta capacidad de adaptación a los ruidos que conocen y distinguen*, pero no así a los ruidos bruscos, súbitos y desconocidos que les producen gran desasosiego.

2. EL INTERIOR DEL CONEJAR

El aire del conejar o edificio, sufre enrarecimiento a causa de la concentración de seres vivos (densidad expresada en Kg de peso vivo por m³). El ambiente del conejar es susceptible de alteraciones diversas -aire viciado-. Por el mero hecho de estar presentes en un

local cerrado, los conejos **generan humedad** (a causa de la respiración), el acúmulo de sus deyecciones y orina determinan **presencia de amoníaco** a veces a niveles anormalmente altos (como resultado de fermentaciones), aumenta el contenido de **anhídrido carbónico** (por efecto de la respiración de los animales), se concentra **polvillo atmosférico** o partículas sólidas en suspensión, **aumenta el microbismo** del aire etc. Se ha señalado la proximidad de los animales afectados de pasteurelisis sobre los animales sanos, señalándose que por **contacto directo** el *contagio se producía al cabo de 1 a 2 semanas*, con **20 - 30 cm de distancia** entre 2 y 4 semanas y con una separación entre jaulas de unos **3 metros no detectaron contagios**; así pues, la presencia de animales afectados dentro de una explotación afecta negativamente a los sanos.

Los elementos ambientales negativos cuando son diversos «presionan» e los animales, conociéndose algunas inter-relaciones entre ellos y determinados sistemas de manejo, como por ejemplo:

- *Los conejares cerrados con limpieza de deyecciones a base de rastrillos (scraper) tienden a presentar mayor contenido de amoníaco que cuando se instalan sobre fosas profundas.*

- *La ventilación contribuye a reducir drásticamente el contenido en anhídrido carbónico.*

- *Activando las renovaciones de aire por hora, se reduce el microbismo y la humedad. Ello no deberá hacerse nunca a costa de una excesiva velocidad del aire.*

Hay estudios concluyentes que demuestran el efecto nocivo los elementos agresores que hemos citado, los cuales no sólo actúan por sí mismos, sino que de forma conjunta ocasionan una agresión a los animales en forma de stress. Se ha señalado que el control de los gases del interior de un conejar **puede reducir en un 80 % la problemática respiratoria**. Un estudio de M.G. Zanirato y E. Facchin (1988) aborda la profilaxis de los problemas respiratorios, incidiendo en la importancia de la mejora de las condiciones ambientales, por ser un claro factor de predisposición.

Papel nocivo del amoniaco.-

El papel del amoníaco ha sido bien estudiado, conociéndose tanto su origen -fermentaciones amoniaca-les de la orina por causa de la temperatura, oxígeno y humedad- como sus consecuencias.

Una experiencia definió de forma decisiva el papel del amoniaco sobre la incidencia y gravedad de las enfermedades respiratorias: se sometieron dos lotes de 10 conejos durante 15 días a dos ambientes, uno *libre de amoníaco* y otro en que *los animales respiraban 15 ppm*.

de dicho gas; pasado dicho período de exposición, se sometió a todos los animales a una instilación nasal con 100.000 UFC de *Pasteurella multocida* originaria de la misma especie. El resultado señaló la evolución grave de la infección en sus grados de rinitis-bronquitis-neumonía cuando conejos se sometieron a amoniaco antes de la instilación, en tanto que los mantenidos en ausencia de este dieron escasa incidencia y gravedad.

Atención a las corrientes de aire.-

La renovación del aire del interior del conejar se debe hacer adecuadamente, ya que la velocidad excesiva del aire es un factor de stress añadido que favorece las enfermedades respiratorias. Una velocidad de más de 40 cm/segundo se considera nociva.

Las actuaciones en materia de saneamiento ambiental, si bien se han intentado realizar por medios físicos y químicos, **lo más práctico y adecuado es renovar el aire (VENTILAR)**, no obstante para que la ventilación sea efectiva debe ser efectuada de forma correcta (flujo, caudal de aire, dirección, distribución, temperatura, etc.), lo que requiere una verdadera técnica.

Tabla 1.- Características de habitabilidad para logro de un buen ambiente en el interior del conejar.

Parámetros de confort	según Morisse	según Hameury
Volumen disponible	♀ 2,5-3 m ³	
Aislamiento (coeficiente K)	muro 0,8	
Volumen aire m ³ /Kg peso vivo	0,5 a 5 m ³	♀ 0,55 m ³
Temperatura ambiente	17 - 19° C (♀)	15-16° C (♀)
Humedad teórica	75-80 %	65-75 %
Amoniaco	5 ppm, max. 10)	< 5 ppm
Anhídrido carbónico	maximo 0,1 %	0,1-0,2 %
Velocidad del aire	0,3 m/seg.	< 0,1 m/seg.
Renovaciones por hora!	0,8 - 8	3,5

3 . SANEAMIENTO DEL MATERIAL INMEDIATO (JAULAS Y EQUIPO)

El reiterado contacto de los animales con su entorno y los equipos hace que estos tiendan a ser un vehículo de difusión de los elementos microbianos, lo cual puede incluirse como una modalidad más de contaminación pasiva, por **contacto directo o indirecto** de elementos estáticos con los animales alojados en granja. El saneamiento del material inmediato se basa en la utilización de productos germicidas por contacto -uso adecuado de

desinfectantes-. Los desinfectantes tienen características diversas, por lo que deben utilizarse juiciosamente.

Desinfección de los elementos de la granja.-

La higiene del equipo de la granja es una de las operaciones más importantes. A este respecto distinguiremos entre los materiales desmontables y los fijos.

Por lo general son móviles los nidales y las tolvas (comederos) y a veces los suelos de las jaulas. Las jaulas pueden ser móviles (independientes) o pueden formar bloques compactos. Las variantes que pueden darse son tantas como modelos de jaulas existen en el mercado, por lo que daremos unas normas generales.

- *Materiales móviles (desmontables o auxiliares)*: Retirarlos y trasladarlos a una zona de limpieza y desinfección, en donde se reacondicionan, lavan, eliminan restos de materia orgánica, se dejan secar y se desinfectan por inmersión o pulverización con un desinfectante químico (por contacto).

- *Material fijo (incluidos elementos de la construcción)*: Una vez separado el material móvil, se someterá al flameado -para quemar el pelo-, lavado o fregado y ulterior desinfección por pulverización con un desinfectante químico. La técnica de saneamiento de las jaulas variará según se actúe en vacío sanitario o junto a jaulas que contengan conejos.

Aplicación práctica de los desinfectantes.-

El uso de desinfectantes adecuados es muy importante. Hay diversos grupos de germicidas, *cada grupo general tiene sus ventajas e inconvenientes*, y cada producto comercial tiene además sus propias peculiaridades de uso, por lo que la selección del desinfectante más adecuado para cada operación resulta fundamental. El desinfectante ideal (todo ventajas) no existe, pero si existe un desinfectante adecuado para cada aplicación o uso.

Un desinfectante «todo ventajas» sería aquel que tuviera al mismo tiempo:

- *Espectro total, abarcando bacterias, virus, hongos...*
- *Acción germicida rápida o inmediata en todas las condiciones.*
- *Buen nivel de eficacia ante materia orgánica (restos de suciedad, pienso, agua...).*
- *Acción residual, es decir, que siga actuando durante tiempo.*
- *Actividad penetrante, que facilite el contacto y desintegre la suciedad.*
- *Baja toxicidad y poco irritante, tanto para los animales como para el cunicultor.*

- Carencia de olor, o tener como mínimo aroma agradable.

- No atacar las superficies (corrosión) no al galvanizado.

- Buena hidromiscibilidad en agua.

- Precio económico.

Los desinfectantes son productos zoonosanitarios reglamentados en España por el R.D. 3.349 /83 sobre Pesticidas y la homologación sus los principios activos, por lo que este tipo de preparados deben cumplir las normativas sobre seguridad de uso.

Tipos de desinfectantes y sus aplicaciones.-

Desde el punto de vista aplicativo, existen dos sistemas de desinfección: los que usan **medios físicos** -radiaciones UV, calor seco, calor húmedo (vapor)- cuyo alcance es muy reducido, dadas las características de las instalaciones ganaderas, y los **productos químicos** los cuales presentan considerables ventajas siendo de elección. **No todos los desinfectantes químicos presentan las mismas prestaciones**, por lo que se puede decir que no existe un desinfectante ideal. Desde un punto de vista de actividad, podemos clasificar los desinfectantes en varios grupos.

Desinfectantes halogenados (cloro/yodo):

Estas sustancias tienen caracteres notablemente distintos, presentándose de forma orgánica e inorgánica.

	<u>ventajas</u>	<u>inconvenientes</u>
cloro	Buena tolerancia diluido. Incoloro. Económico.	Muy volátil: acción corta corrosivo en exceso. Irritante a dosis altas Olor desagradable/nocivo. Poco activo ante la materia orgánica.
yodo	Poca toxicidad. Compatible con alimentos. Escasamente irritante. Olor escaso y suave. Buen germicida y fungicida.	Volatilidad alta. Color rojizo-púrpura (mancha) Poco activo ante la materia orgánica (muy limitante)

Considerando las cualidades de estos productos las aplicaciones de los halógenos en cunicultura se reservarán para los siguientes usos:

CLORO: Idóneo para desinfección del agua de bebida. Preferir las formas de liberación retardada. Es excesivamente cáustico para desinfectar el equipo. No se puede aplicar en presencia de animales (excesivamente irritante).

YODO: Idóneo para desinfectar material móvil bien lavado, y materiales relacionados con pienso o el agua (depósitos, tuberías, bebederos, silos, comederos etc.). Preferir los yodóforos. Es buen antifúngico. Tiene poca causticidad. No aplicarlo ante restos de materia orgánica.

Desinfectantes derivados del fenol (cresílicos).-

Dentro de este grupo, se distinguen dos sub-grupos:

_ **Compuestos naturales**, y

_ **Compuestos sintéticos.**

Los fenólicos naturales autorizados pertenecen al grupo de los derivados de alquitrán de alto punto de ebullición (HBTA), presentan buena acción germicida y adecuada tolerancia para los usuarios. Hay diferencias de actividad según los productos comerciales; en general ofrecen ciertas características comunes que expresamos a continuación:

	<u>ventajas</u>	<u>inconvenientes</u>
fenólicos crudos (HBTA)	Máxima actividad ante materia orgánica Activos en aguas duras Acción muy prolongada. Económico Amplio espectro, incluyendo	Olor fuerte. Ligeramente irritante. No apto para silos o recipientes que contengan alimentos o bebidas Color grisáceo o amoratado
	virus, bacterias y hongos. Penetrante, por incorporar detergentes.	
fenólicos sintéticos	Buena actividad ante materia orgánica Acción prolongada Amplio espectro, incluyendo virus, bacterias y hongos Olor grato o poco apreciable. Incoloro	Ligeramente irritante No apto para silos o recipientes que contengan alimentos o bebidas Precio medio - alto.

Considerando las cualidades de estos productos y dadas las condiciones de concentración de materia orgánica existente en los conejares los cresílicos tienen aplicaciones gran interés.

CRESÍLICOS: son los desinfectantes de elección para el saneamiento de edificios, pediluvios y material de mamostería -pasillos, fosos, muros, suelos en general, etc. **por su especial actividad ante residuos de materia orgánica y persistencia.** Para desinfección de equipos y jaulas se suelen aplicar más diluidos.

Preferimos los cresílicos naturales por su mayor efectividad, por su persistencia y economía. No obstante, si su olor no resulta grato para el cunicultor puede optarse por los de tipo sintético, siempre que el agua usada como diluyente no sea dura.

Desinfectantes a base de amonio cuaternario.-

Constituyen compuestos germicidas tensioactivos, que presentan un grupo hidrófugo y otro hidrófilo, y que según el tipo de ionización se pueden cualificar como anfóteros, aniónicos o catiónicos, siendo estos últimos los más frecuentes. Entre los amonios cuaternarios hay sensibles variaciones. Los amonios cuaternarios presentan en general los siguientes caracteres:

	<u>ventajas</u>	<u>inconvenientes</u>
benzila- mónicos	Buena acción bactericida. Incoloros e inodoro. Compatible con detergentes Acción antivírica variable	Sensibilidad ante aguas duras (los inactivan) Pérdida actividad ante materia orgánica en general. Efecto de corta duración
sin anillo bencénico	(además) Mejo espectro de actividad materia orgánica. Resisten mejor en aguas duras	El pH influye en sus actividades Acción mejorada ante la

Teniendo en cuenta la disparidad de estos productos y la reserva en cuanto al efecto ante la materia orgánica, consideramos tienen un interés mediano en los conejares.

AMONIOS CUATERNARIOS: se reservarán para desinfectar objetos o superficies que hayan sido previamente bien lavadas con agua o con agua más detergentes.

Desinfectantes a base de formaldehido .-

Pueden presentarse de dos formas: en formulaciones líquidas (con formalina) o en forma de vapores (fumigantes). Esta última aplicación tiene escaso interés en cunicultura, dadas las características de este tipo de ganadería.

	<u>ventajas</u>	<u>inconvenientes</u>
formol gas	Acción general. Desinfección ambiental. Buen bactericida y fungicida	Actividad lenta. Se inactiva con facilidad ante materia orgánica. Acción muy distinta según la temperatura de trabajo.
formalina	se formula con otros componentes (glutaraldehido)	Olor picante en exceso Producto excesivamente tóxico y con cierto riesgo cancerígeno.

En principio no son demasiado adecuados para las granjas de conejos.

4 . ANIMALES DE LA GRANJA

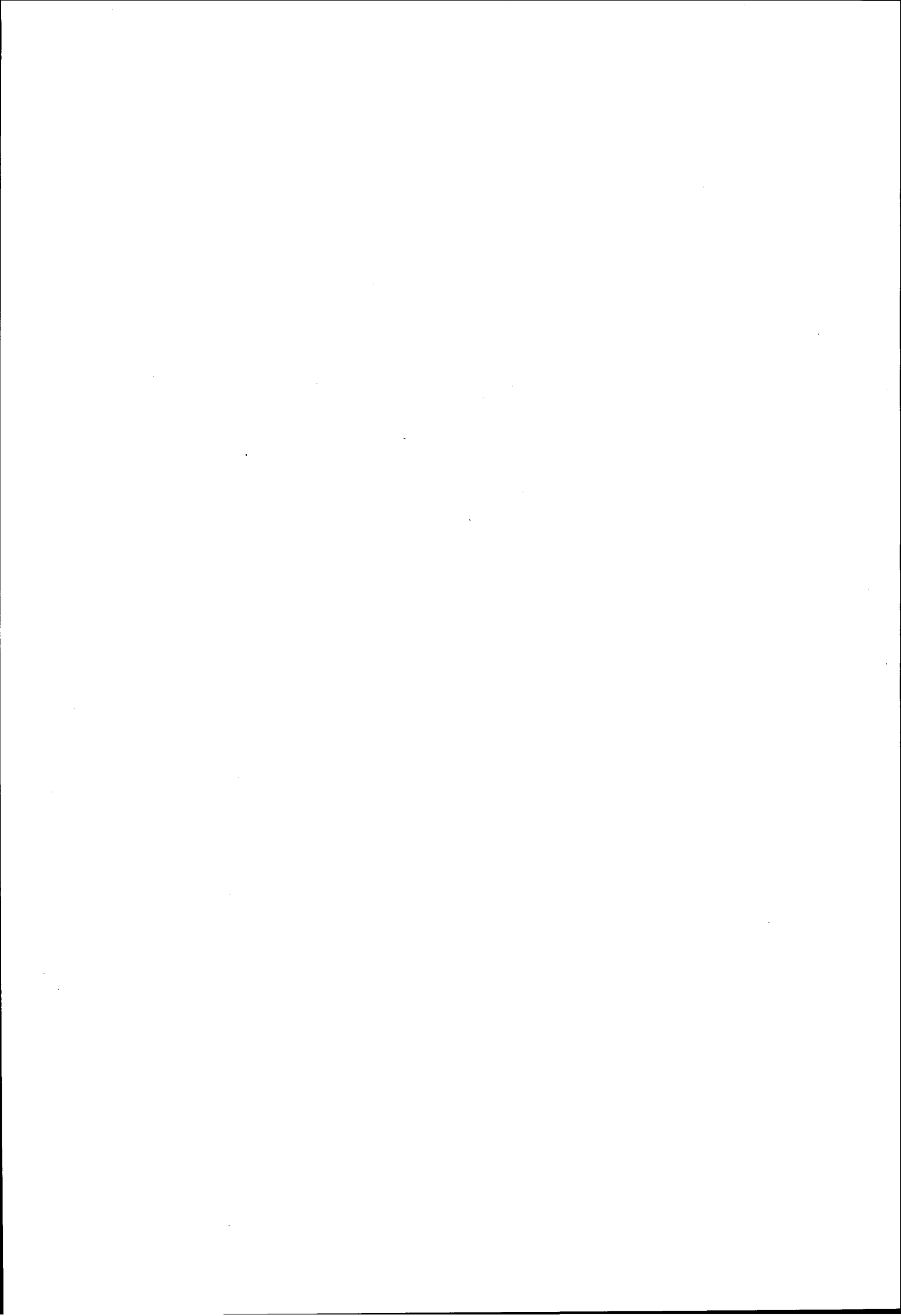
Sin extendernos exesivamente sobre este particular al tratar del saneamiento, deseamos destacar la necesidad de una atención permanente practicando no sólo inspecciones de los animales enfermos, sino habituándose a reconocer periódicamente los reproductores al efectuar el manejo: inspección sistemática de **nariz, orejas, mamas, genitales y ano.**

Recurrir a prácticas de profilaxis activa a base de tratamientos directos preventivos (contra ciertas enfermedades) y aplicación de un programa vacunal.

5 . CONTROL DE VECTORES ANIMADOS

Se deben adoptar medidas de control sobre visitas (uso de vestuario en las areas restringidas), desinfección del calzado, vigilancia sobre ratas y ratones (colocación de cebos con carácter rotatorio), evitar la entrada de perros y gatos, desinsectar el ambiente, etc.

Como puede comprobarse, el reto de mantener un conejar en condiciones sanitarias adecuadas es un reto, y sólo puede conseguirse con perseverancia y programación. Hacerlo vale realmente la pena y compensa con creces el esfuerzo.



VALORACION DE LA CALIDAD DEL PIENSO EN CUNICULTURA

PRACTICA: FACTORES A CONSIDERAR

G. G. Mateos, S. G. Grobas, E. Taboada Y J. Mendez.

COREN S.C.L. (ORENSE)

1. INTRODUCCION

No es fácil para el cunicultor obtener los datos precisos para valorar la bondad de un pienso o programa de alimentación. Muchas veces es la comodidad (pienso único vs tres piensos) lo que domina y otras veces la preferencia del cunicultor o el marketing ejercido por las diferentes casas comerciales de venta de piensos. En cunicultura industrial los aspectos más tenidos en cuenta a la hora de valorar un pienso son la mortalidad en granja durante el cebo y los días que tardan los gazapos en salir de matadero. Llama la atención que muy pocos cunicultores tengan en cuenta la conversión, es decir el cociente entre los kilogramos de pienso que entran en la granja y los kilogramos de gazapo vendidos al cabo del mes. En estos casos el cunicultor está olvidando que la alimentación supone hasta un 65-70 % del coste del kilogramo de carne y que la conversión (pesetas de pienso por kilogramo de canal) es factor clave del que va a depender la rentabilidad de la explotación.

No es fácil detectar previo a su adquisición que pienso va a dar los mayores beneficios. Para ello deben considerarse factores tales como imagen y agilidad de la compañía suministradora, su seriedad en el mercado, grado de aceptación de sus piensos en la zona y calidad de los servicios técnicos disponibles. Una vez adquirido el pienso el ganadero debe de esforzarse y tener a mano datos tales como costo del pienso, tasas de fecundidad y de fertilidad, mortalidad en maternidad y cebo, gastos sanitarios, índices de conversión y rendimientos en matadero. Es nuestra obligación como técnicos en cunicultura enseñar al ganadero como obtener y utilizar la información de su granja para que en base a la misma discierna que programas de alimentación son rentables y cuales no, permitiéndole así mejorar año tras año los rendimientos de su explotación.

Como aportación a la temática expuesta vamos a dedicar esta ponencia a explicar la importancia y significado de la información suministrada por la etiqueta que acompaña a los piensos, explicando el significado de cada dato aportado y su importancia, tanto para el conejo como para el cunicultor. Haremos hincapié en tres apartados: presentación del pienso, composición en materias primas y valor nutritivo de los mismos, haciendo las consideraciones oportunas desde un punto de vista legal y práctico. En el cuadro nº 1 se ofrecen los detalles de una etiqueta típica para un pienso único de conejas y gazapos.

2. PRESENTACION DEL PIENSO

Normalmente la etiqueta se limita a expresar que el pienso va granulado, pero no incluye conceptos tales como aspecto físico, diámetro y longitud de gránulo, finura de la molienda, dureza, durabilidad y porcentaje de finos. Todos ellos son difíciles de evaluar, pero tienen su importancia ya que van a influir de manera notable sobre la aceptación del pienso y su posterior utilización por el animal. De nada sirve que el pienso esté perfectamente equilibrado nutricionalmente si no conseguimos que el animal lo ingiera en las cantidades precisas para una productividad óptima.

El conejo muestra claras preferencias por gránulos bien formados, sin polvo, con un diámetro en torno a los 3-4 mm y una longitud inferior a los 10-12 mm. El gránulo apetente ha de ser duro pero debe deshacerse al contacto con los dientes, la presencia de finos resulta en un menor consumo, mayores pérdidas alimenticias y mayor incidencia de problemas respiratorios de las vías altas (Mateos y Rial, 1989). Además exige tamizar el pienso lo que incrementa el trabajo en granja.

Cuadro n° 1.

Ejemplo de una etiqueta de pienso único para conejos.

CONEJAS Y GAZAPOS

Pienso compuesto completo en forma de gránulo destinado a conejos reproductores y gazapos.

Dar a voluntad.

Composición:

Forrajes. Granos de cereales. Productos y subproductos de semillas oleaginosas. Productos y subproductos de granos de cereales. Productos y subproductos de tubérculos y raíces. Productos fibrosos. Productos y subproductos de la fabricación del azúcar. Aceites y grasas. Minerales. Premezcla vitamínico-mineral.

Características nutritivas:

Proteína bruta	16.60%
Celulosa bruta	15.30%
Materias grasas brutas	4.60%
Cenizas brutas	8.90%
Vitamina A (UI/kg)	10.000
Vitamina D3 (UI/kg)	1.400
Vitamina E (Alfa-tocoferol ppm)	20
Cobre agregado como sulfato (ppm).	5
Robenidina (ppm)	60
Etoxiquin	

SUPRIMIR LA ROBENIDINA AL MENOS 6 DIAS ANTES DEL SACRIFICIO.

ALMACENAR EN LUGAR FRESCO Y SECO.

A efectos prácticos se recomienda una durabilidad (resistencia a la rotura por choque en caja normalizada a 50 r.p.m. de una muestra de 200 g. durante 10 minutos) en torno al 97 %, lo que supone un porcentaje de finos no superior al 3 %.

Gránulos excesivamente duros que se resisten al corte provocan rechazo del pienso con un menor consumo y un mayor desperdicio, especialmente en animales jóvenes. A veces se observa en granjas la presencia de gránulos muy duros, de aspecto muy oscuro y excesivamente brillante. Se debe a un mal proceso de granulación donde la abrasión ha sido fuerte y denota destrucción de nutrientes. Este tipo de piensos no debe ser utilizado en granja.

El tamaño del gránulo debe estar adaptado a la boca del conejo. Este rechaza los gránulos de excesivo tamaño (Lebas, 1975) mostrando preferencias por diámetros inferiores a los 5-6 mm (cuadro n° 2). Gránulos excesivamente largos (2.5 a 3 veces el grosor) producen mayores desperdicios ya que el conejo los rompe previo a la ingestión, arrojando al suelo parte de los mismos (Rosell, 1984).

Cuadro n° 2. Influencia del diámetro del gránulo sobre el consumo y la productividad (Lebas, 1971 ver Lebas, 1975).

	Diámetro, mm		
	2,5	5,0	7,0[*]
Consumo, g/d	117	122	131**
Gana. de peso, g/d	32,	433,	731,9
Conversión, g/g	3,7	3,7	4,1

* P < 0,01

** Desperdicio de pienso

Una característica importante y no fácil de visualizar y valorar es el tamaño de la molienda de las materias primas que componen el pienso. Una molienda fina (< 1 mm) mejora la eficacia de utilización al permitir un mejor contacto de las enzimas y las bacterias con el substrato. Asimismo, las molturaciones muy finas, facilitan la aglomeración permitiendo la obtención de gránulos de mayor calidad. Por contra, este tipo de molienda tiende a ralentizar de forma significativa el tránsito digestivo y altera la motricidad ileo-cecal resultando en la agravación de los riesgos de tipo digestivo que puede conducir a mayores mortalidades en cebo (Lebas, 1991; Morisse, 1982). Lebas y col (1986) no observan problema alguno si se utilizan parrillas de molienda entre 2 y 7 mm que son las normalmente existentes en fábricas de pienso. A niveles prácticos se recomienda la utilización de parrillas entre 2.5 y 3.5 mm, que viene a ser un compromiso entre lo ideal para la calidad del gránulo y para la motricidad intestinal

3. COMPOSICION DEL PIENSO. MATERIAS PRIMAS.

El Boletín Oficial del Estado (B.O.E. del 21/10/92) establece la normativa de clasificación por grupos de las materias primas utilizables en piensos (cuadro n° 3). Asimismo la ley establece la obligatoriedad de registrar en la etiqueta en orden decreciente cuales de estos grupos son utilizados en el pienso en cuestión. En el cuadro n° 1 se ofrece un detalle de este requisito en una etiqueta legal.

Las especificaciones de la etiqueta nos dice muy poco del valor nutritivo del pienso aunque es mejor tenerlo a no saber nada. El conejo es un animal que se caracteriza por su gran capacidad para aceptar y aprovechar gran número de materias primas. Un pienso bien balanceado no precisa de una materia prima dada, sino de un sano equilibrio entre sus nutrientes.

Aún sabiendo las materias primas que lo integran, la definición de la etiqueta no nos dice nada sobre las características de las mismas. Calidad, estado de conservación y estado vegetativo, contaminación, equilibrio nutricional, etc., no quedan recogidos en este apartado de la etiqueta.

Cuadro nº 3. Materias primas por piensos

Granos de cereales
Prod. y subprod. de granos de cereales
Semillas oleaginosas
Prod. y subprod. de semillas oleaginosas
Prod. y subprod. de semillas leguminosas
Prod. y subprod. de tubérculos y raíces
Prod. y subprod. de la fabricación del azúcar
Prod. y subprod. de la transformación de frutos
Forrajes
Productos fibrosos
Productos lácteos
Productos de animales terrestres
Productos de pescado
Minerales
Aceites y grasas
Productos de panadería

B.O.E. 21/10/92

En los cuadros nº 4 y nº 5, se detallan la composición «normal» en materias primas de pienso para conejos. En los grupos expuestos, que no coinciden con los especificados en la etiqueta por razones legales, se incluyen cuatro grandes apartados: materias primas energéticas (cereales, grasas, melazas), materias primas proteicas (turtos de oleaginosas y leguminosas de grano), materias primas fibrosas (forrajes, subproductos de cereales y pulpas) y materias primas minerales y vitamínicas (carbonato, fosfato, sal y otros). Nótese que la gran diferencia entre un pienso para madres en lactación y otro para cebo industrial es la mayor concentración energética y sobretodo protéica del

Cuadro nº 4. Materias primas de uso común en pienso para conejos

	<u>Nivel, %</u>	<u>Observ.</u>
ENERGIA		
<i>Cereales</i>	10-20	<i>Almidón</i>
<i>Mandioca</i>	5-10	<i>Calidad</i>
<i>Grasas</i>	1-5	<i>Tecnología</i>
<i>Melaza</i>	1-7	<i>Tecnología</i>
PROTEINA		
<i>Soja</i>	5-15	<i>Aminoácidos</i>
<i>Girasol</i>	15-12	<i>Aminoácidos</i>
<i>Soja Integral</i>	12-10	<i>Gránulo</i>
<i>Glúten feed</i>	5-10	<i>Calida</i>
FIBRAS		
<i>Pulpas</i>	5-20	<i>Fibra dig.</i>
<i>Salvado y otros</i>	10-25	<i>Precio</i>
<i>Alfalfa</i>	20-35	<i>Contaminac</i>
<i>Paja</i>	2-12	<i>Energía</i>
<i>Cascarilla soja</i>	5-10	<i>Fibra dig.</i>

Otras materias primas: ollejo y granilla de uva, harina de colza, turtó de pimentón, guisante, harinas animales, etc.

primero en detrimento de su contenido en fibra. La gama rural se caracteriza por su aún menor densidad nutritiva. En consecuencia lleva un mayor porcentaje de subproductos y forrajes.

Cuadro nº 5. Composición de piensos para conejos

	Conejas	Cebon	Gama
	Lactación	Industrial	Rural
<i>Cereales</i>	7	5	3
<i>Turtó protéico+leguminosa</i>	16	13	10
<i>Subproductos Cereales</i>	33	35	37
<i>Forrajes</i>	23	25	27
<i>Otros Subproductos</i>	17	20	23
<i>Grasas</i>	2	1	-
<i>Minerales + Corrector</i>	2	1	1

Un capítulo aparte merece la utilización de aditivos (B.O.E. 11/12/91). En cunicultura industrial es fundamental la utilización de un coccidiostato y la etiqueta debe mencionar su nombre, dosis de utilización, periodo obligatorio de retirada. Asimismo el pienso debe ir fortificado en microminerales y vitaminas pudiendo a veces añadirse otros aditivos tales como antioxidantes, aglomerantes, antifúngicos, etc. (Cuadro 6).

Cuadro n° 6. Aditivos para conejos.

	Dosis,ppm
<i>Factores de crecimiento</i>	
<i>Flavofosfolipo</i>	12-4
<i>Coccidiostatos</i>	
<i>Metilclorpindol</i>	125-200
<i>Robenidina</i>	50-66
<i>Conservantes (ó acidificantes)</i>	
<i>Acido propiónico</i>	
<i>Acido fórmico</i>	
<i>Acido cítrico</i>	
<i>Minerales y vitaminas</i>	
<i>Aglomerantes</i>	
<i>Sepiolita</i>	
<i>Bentonita</i>	
<i>Antioxidantes</i>	
<i>Etoxiquin</i>	
<i>BHT, BHA</i>	

B.O.E. 11/12/91

4. COMPOSICION DEL PIENSO. VALOR NUTRITIVO

El detalle de mayor interés incluido en la etiqueta legal es el referente a las especificaciones nutritivas del pienso (ver cuadro n° 1). Hemos de hacer notar que estas especificaciones admiten variaciones y que por tanto no han de tomarse al pie de la letra. Por otro lado, el fabricante de piensos no está obligado por ley a especificar contenidos en nutrientes tales como almidón, fibra neutra y fibra ácida, energía digestible, lisina, metionina y otros aminoácidos limitantes cuya importancia para comprender la calidad del pienso está fuera de duda.

En el cuadro n° 7 se ofrecen las recomendaciones nutritivas de piensos para conejas lactantes, gazapos al destete y conejos en cebo en explotaciones industriales.

Cuadro n° 7. Especificaciones nutritivas prácticas en cunicultura industrial

	Conejas Lactantes	Gazapos Destete	Conejos Cebo
ED, Kcal/Kg	2500	2300	2450
PB, %	17,5	< 15,0	16,0
P dig, %	13,0	10,0	11,3
FB, %	13,5	15,5	14,5
FAD, %	16	20	18,5
Lys, %	0,8	0,75	0,73
Almidón, %	Libre	< 13	< 20
Calcio1,	10	0,70	0,50
Fósforo	0,75	0,60	0,30
Coccidiostato	?	+	+
Probiótico + aditivos	-	+	?

Nótese que las conejas lactantes precisan un pienso con un mayor contenido energético, aminoacídico y mineral que los conejos en cebo. Por el contrario estos precisan de un mayor aporte de fibra a fin de facilitar el desarrollo armónico de su aparato digestivo. El pienso de gazapos al destete debe suministrarse el menor tiempo posible (+/- 5 días alrededor del destete) y su finalidad es reducir la mortalidad por diarreas a expensas de un menor crecimiento y un empeoramiento de los índices de conversión. Dado el corto periodo de cebo de los conejos (35 días) debe evitarse alargar innecesariamente el suministro de este tipo de pienso. Debe notarse el bajo contenido en almidón de los piensos de destete que es debido a la escasa capacidad del conejo joven para digerir el almidón, lo que podría provocar sobrecarga cecal y diarreas.

La fibra en conejos tiene un doble cometido: función lastre para mejorar el funcionamiento del aparato digestivo y un pequeño aporte energético. En la etiqueta se especifica el nivel de fibra añadido pero no se detalla en absoluto el tipo de la misma. El conejo agradece de forma distinta una fibra proporcionada por salvados o alfalfa (mejor motilidad intestinal) que una fibra proporcionada por pulpas o cascarilla de soja (mejor digestibilidad y peor factor lastre). Un conejo precisará de menores niveles de fibra bruta si esta es suministrada por el primer tipo de fuentes fibrosas que si lo es por el segundo (Santomá y col 1988). En el cuadro n° 8 ofrecemos datos de Fraga y col (1991) sobre las características de la fibra aportada por diversas materias primas.

Cuadro n° 8. Características de la fracción fibra de diversas fuentes fibrosas.

	PB	FB	FND	FAD	ADL
<i>Alfalfa</i>	17	21	38	27	5
<i>Pulpa cítricos</i>	6	11	19	21	1
<i>Pulpa remolacha</i>	6	19	50	24	2
<i>Ollejo uva</i>	9	22	56	49	26
<i>Cascarilla arroz</i>	2	50	73	58	18

En el cuadro n° 9 se ofrecen datos adaptados de Lebas (1990) sobre la digestibilidad media de los diferentes principios inmediatos para el conejo.

Cuadro n° 9. Coeficiente de digestibilidad de las distintas fracciones alimenticias para el conejo

	Contenido Pienso, %	CD %
Fracción fibra membranaria	40	
Celulosa		30
Hemicelulosa		40
Lignina		0
Fracción glúcidos celulares	33	
Almidón		90
Azúcares simples		98
Fracción grasa	2	90
Fracción proteica	17	70
Fracción mineral	8	60

según su estado fisiológico. Deben pues usarse piensos distintos para lactación, mantenimiento y cebo.

* Los resultados económicos de una explotación cunícola dependen no solo de la tasa de mortalidad sino también y en gran medida de la conversión del pienso en carne.

* Es conveniente que las etiquetas de piensos para conejos aporten datos en cuanto a contenido en almidón, aminoácidos esenciales y estimación de la energía digestible.

Asimismo la etiqueta no nos dice nada sobre la calidad de la proteína aportada por el pienso aunque sí de su cantidad. A partir de la etiqueta legal no podemos saber la digestibilidad de esa proteína para el conejo ni tampoco su contenido en aminoácidos esenciales ni su disponibilidad que es lo que a la postre interesa en formulación práctica. El valor de proteína bruta no nos dice nada sobre la respuesta del conejo a nivel productivo. No es lo mismo una proteína equilibrada suministrada por fuentes de alta disponibilidad (soja, aminoácidos sintéticos, etc.) que una proteína suministrada por subproductos fibrosos mal tratados o por fuentes no proteicas. El dato de proteína bruta ha de ser tomado con cautela. Un defecto en proteína afecta negativamente los crecimientos y la conversión (ver cuadro nº 10), pero un exceso de proteína mal equilibrada no solo no es beneficiosa sino que puede ser perjudicial para el conejo (problema de diarreas y escasa eficacia energética).

Cuadro nº 10. Influencia del nivel proteico y aminoacídico sobre la productividad.

	PB	Lisina	ED
Reducción sobre óptimo, %	1,0	0,1	5
Pérdida peso, g/d	3	5	1
Pérdida peso matadero, %	8	14	-
Pérdida IC, %	3	3	5

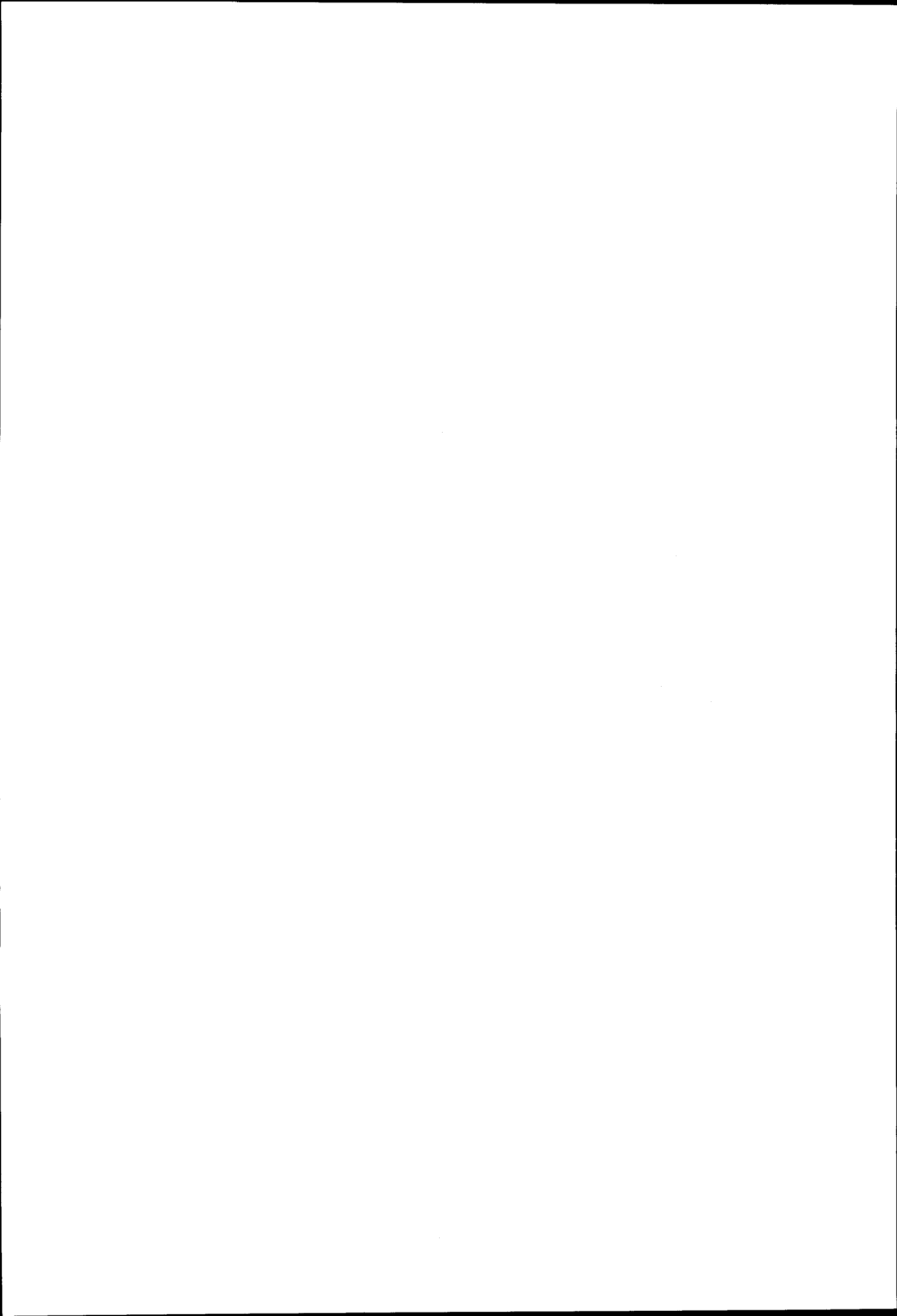
5. CONCLUSIONES

* La calidad de un pienso de conejos viene expresada por características tales como aspecto, calidad física, composición en materias primas y sobre todo por su valor nutritivo.

* Las explotaciones industriales modernas precisan adaptar sus piensos a las necesidades del conejo

BIBLIOGRAFIA

- FRAGA, M.J. y col 1991. *J. Anim. Sci.* 69: 1566-1574.
- LEBAS, F. 1991. Alimentation pratique des lapins en engraissement. *Cuniculture* 102-18 (6) : 273-281.
- LEBAS, F. y col. 1986. Geme Journees de la Recherche Cunicole. *Communication* nº 9. Paris.
- LEBAS, F. 1988 Rabbits. Feed Evaluation and nutritional requirements. *Livestock Production Science* 19: 289-298.
- LEBAS, F. 1990. *Cuniculture* 91-17 (1): 12-15
- LEBAS, F. 1991. Alimentation pratique des lapins en engraissement. *Cuniculture* 102-18 (6): 273-281.
- MATEOS, G. y RIAL, E. 1988. Tecnología de fabricación de piensos para conejos. En *Alimentación del conejo*. pp 101-132. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- MORISSE, J. 1982. *Rev. Med. Vet.* 133: 635-642.
- ROSELL, J. 1984. Patología de la alimentación. En *Alimentación del conejo*. pp 137-170. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- SANTOMA G. y col. Nutrition of rabbits. 1989. Nottingham Nutrition Conference, Ed. Butterworths. 25 pp.



SISTEMAS, MÉTODOS Y TÉCNICAS DE MANEJO EN LA EXPLOTACIÓN CUNÍCOLA INDUSTRIAL PARA CARNE

TONI ROCA

Profesor cunicultura ESAB
Asesor técnico-comercial cunícola
Secretario de ASESCU y ASEMUCE.
1993

De los seis sistemas de manejo que se practican actualmente en España el manejo en bandas o modulado es el que, en igualdad de condiciones: SUPERFICIE CONSTRUIDA, TIPO DE MATERIAL Y CANTIDAD DE JAULAS, menos gazapos producidos por HEMBRA PRESENTE nos ofrecerá.

No debemos confundir un «sistema de manejo» con un «método de trabajo» puesto que el **agrupar operaciones diarias** es posible en la mayoría de los sistemas conocidos y practicados.

Es incomprensible como, en los últimos tiempos, técnicos y empresas, van divulgando algunos sistemas como novedad haciendo incapié en la mejora productiva por JAULA-HEMBRA cuando presentan, en realidad, una mezcla de sistema, método y técnica que determinan una mejor productividad por UTH.

Debemos ser críticos, constructivos por supuesto, y demostrar que algunos de los sistemas NO MEJORAN en absoluto los resultados productivos de otros sistemas de manejo conocidos, practicados y divulgados. En cualquier caso, afloran resultados «más vendibles» por JAULA-HEMBRA y permiten incrementar el número de hembras reproductoras por UNIDAD DE TRABAJO HUMANO (UTH).

En pocos años la cunicultura industrial ha evolucionado notablemente gracias a unas prácticas de manejo en las que la JAULA-HEMBRA ha tomado protagonismo frente a la HEMBRA PRESENTE (ocupación) y a la HEMBRA POTENCIAL (reposición).

Ha habido una MEJORA GENÉTICA entre los animales, destacando la utilización de unas estirpes seleccionadas y la explotación de líneas productivas. No obstante, no siempre se ha sabido, entendido o querido explotar correctamente líneas selectas, especialmente híbridas. Muchos son los cunicultores que, una vez han adquirido animales selectos, han practicado la reposi-

ción o renuevo partiendo de productos finales orientados, siempre, al sacrificio sanitario para el consumo. De esta manera se ha iniciado el principio del fin productivo entre los reproductores, los cuales no han soportado bien la sucesión generacional y han ido mermando sus resultados productivos, cuando no han manifestado problemas sanitarios de elevada morbilidad y difícil erradicación (p.e., estafilococias). Sin embargo, podemos afirmar que en los últimos 15 años se han introducido totalmente los animales de capa blanca (Neozelandés y Californiano) en líneas puras, sintéticas, cruzamientos e híbridos. La prolificidad ha aumentado, en promedio, más de un gazapo por parto así como la Ganancia Media Diaria (GMD) en el engorde que puede superar los 40 gramos/día, quedando pendientes la receptividad, la fertilidad y la fecundidad de las reproductoras.

Si con la mejora genética y la práctica zootécnica se ha conseguido un pequeño incremento productivo por HEMBRA explotada, con la ALIMENTACION se han mejorado también resultados.

El estudio y conocimiento de la relación entre los «componentes de membrana» y los «glúcidos celulares» entre los Carbohidratos, sus propios niveles óptimos, la adecuada molturación de las materias celulósicas, junto al empleo de productos, subproductos y aditivos, ha permitido una evolución en la nutrición que ha estado más sujeta a fórmulas y prácticas comerciales que no a los avances tecnológicos de su propio manejo.

Partiendo de un pienso único suministrado a todos los animales de la explotación, hemos asistido a la proliferación de piensos dobles: Maternidad y Engorde, con diferencias poco significativas y con criterios contradictorios entre fabricantes, amén de utilizaciones anárquicas muchas veces inducidas y aconsejadas por los propios técnico-comerciales de las empresas fabri-

cantes (use Ud. el pienso de madres en el engorde o viceversa).

El mismo sistema de manejo no ha permitido un ajuste máximo en las formulaciones y prescripciones. Nadie cambia el pienso los últimos 10-15 días de engorde. La aparición en el mercado de piensos complementarios (lacteados, de alta energía, etc.) ha intentado mejorar rendimientos a expensas de un costo adicional del producto y del manejo del mismo, no siempre satisfactorios. No obstante, cuando se ha divulgado su suministro, casi nadie lo ha mantenido en la práctica por dificultad de su manejo y adaptación al sistema empleado. Así pues, conocedores de una evolución en la formulación de los piensos completos, compuestos y equilibrados, su verdadera aplicación práctica está sujeta a unos cambios en los sistemas de manejo que permitan una utilización racional sin elevar los costos de producción, especialmente la mano de obra.

Finalmente cabe citar la SANIDAD. En los últimos 20 años se han estudiado y conocido mejor numerosas enfermedades que afectan a los conejos, principalmente lo que se refiere a su prevención, diagnóstico y tratamiento, existiendo patologías tradicionales como la Mixomatosis, cuya vacunación no se utiliza en la totalidad de las explotaciones, ya sea por desconocimiento del cunicultor, por desatención del técnico responsable o por inanición.

La muerte de gazapos en el engorde, por diarrea, sigue preocupando a los cunicultores en gran medida. Una diarrea achacada, a principio de los años 70, a Coccidiosis para luego, a finales de los 70 inicio de los 80, ser prescrita como Enterotoxemia, pasando finalmente a ser diagnosticada en una gran mayoría de los casos, como Colibacilosis.

Aún hoy podemos observar en la visita técnica como algunos profesionales diagnostican en dichos procesos la enfermedad, señalando los gérmenes causales con «nombre y apellido» a través de una simple observación óptica externa del proceso (*Clostridium spiriforme*, *Coli* 0-103, etc) cuando no, en casos graves y difíciles, hemos observado el diagnóstico de la Enfermedad Vídica Hemorrágica en estos casos.

Es necesario un rigor profesional y saber aceptar la complejidad de estos procesos muchas veces relacionados con el manejo técnico y la interacción del alimento y el ambiente, haciéndose necesaria la intervención del laboratorio para un diagnóstico justo y preciso. Ni que decir cabe, la importancia que tiene profesionalizar al cunicultor para que detecte a franco-tiradores sanitarios y exija la presencia de verdaderos especialistas.

La aparición de nuevos productos en el mercado y muy especialmente aditivos reguladores o enriquecedores de la flora intestinal pueden, junto a nuevas técnicas

de manejo, solucionar o aminorar algunos de los grandes problemas actuales.

Realizada esta reflexión general sobre los TRES PILARES BASICOS de la explotación cunícola de conejos para carne, debemos entrar en materia analizando los sistemas de manejo que puede y debe practicar el cunicultor profesional y moderno con proyección de futuro, sistemas que deberán utilizar los avances de mejora en selección, alimentación y sanidad, y deberán, asimismo, emplear métodos de trabajo y técnicas que permitan incrementar la producción final de sus explotaciones y por UTH en una misma INVERSION.

Faltaríamos a la historia real de la evolución productiva en la cunicultura moderna y racional, si no citáramos de forma destacada la introducción de una técnica de manejo, hoy práctica habitual, como es la REPOSICION.

Sin lugar a dudas, la reposición de los reproductores en las granjas de producción ha supuesto un incremento productivo notable por Jaula-Hembra. Haciendo breve historia, diremos que a principios de los años 70, cuando la hembra reproductora ocupante de una Jaula-Hembra se eliminaba, por muerte principalmente, el cunicultor se dirigía al engorde para buscar una hembra joven de renuevo y la trasladaba a la Jaula-Hembra vacía. Desde este momento hasta que se obtenía la primera producción pasaban, en el mejor de los casos, cuatro meses. (Dos meses hasta llevar la hembra al macho, un mes de gestación y otro mes de lactación). A partir del momento en que los cunicultores empezaron a guardar hembras jóvenes hasta que las introducen en la Maternidad gestantes, la reposición va tomando protagonismo y se instala como práctica habitual indiscutible en todas las explotaciones cunícolas industriales. La producción ofrece un incremento notable al reducir el «paro productivo» en las Jaulas-Hembra. Es el momento de introducir «sistemas de manejo» que incentiven la producción por Jaula-Hembra más que hacerlo por Hembra presente. Este criterio económico sigue siendo válido en la actualidad en numerosas explotaciones y sistemas, aunque la tendencia actual se dirige más hacia otro criterio: la producción por Unidad de Trabajo Humano (UTH).

Definamos, antes de pasar al análisis de los distintos sistemas de manejo, una reposición estándar que estimaremos en función de las producciones y por hembra presente y año, bajo el siguiente baremo:

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

Esta reposición, en todos los sistemas que analizaremos, se estimará en unas 60 hembras y 4 machos, de manera que no será necesaria su inclusión en los análisis comparativos al ser siempre constante en todos los casos. Quede pues determinada su necesaria implantación aunque no hablemos más de ella.

SISTEMAS DE EXPLOTACION.

- A.* SISTEMA PARALELO O TRADICIONAL.
- B.* SISTEMA ROTATIVO O CÍCLICO.
- C.* SISTEMA INTEGRADO O COMPACTO.
- D.* SISTEMA MODULADO O EN BANDAS.
- E.* SISTEMA AGRUPADO O EN SERPENTEADO.
- F.* SISTEMA ENTRECRUZADO O DESPLAZADO.

BASES PARA EL ESTUDIO COMPARATIVO.

- * **392 JAULAS** metálicas de 0,40 m²., polivalentes. O sea, adaptables a ser ocupadas por una hembra reproductora con su camada, por un macho reproductor o por una camada de engorde de unos 8-9 gazapos.
- * Disposición de las jaulas en **FLAT DECK**, un solo piso
- * Prolificidad por hembra y parto de **7'8 gazapos** nacidos vivos y parto.
- * Mortalidad del Nacimiento al Destete = **16%**
- * Mortalidad del Destete a la Venta = **6%**
- * Densidad por m² de jaula = **44 kg/m²** (máxima).
- * Equivalencia: 5 Jaulas polivalentes de 0,40 m²., equivalen a 12 espacios de gestación de 0'15 m².
- * **REPOSICION** en todos los sistemas:
 - 25 hembras de 2 a 3 meses.
 - 35 hembras de 3 a 4 meses.
 - 4 machos de 2 a 5 meses.
- * Ritmo reproductivo empleado:
 - Sistema **INTEGRADO**. = 31d. + 37d. = 68 días (85% fecundidad).
 - En los demás Sistemas = 31d. + 7d. = 38 días (72% fecundidad).
- * Cálculo gazapos vendidos por Hembra presente y año:
 - 7'8 gazapos nacidos vivos x 8'5 partos = 66'3 gazapos nacidos.
 - 66'3 gazapos x 0'84 (mort. N-D) = 55'69 gazapos destetados.
 - 55'69 gazapos x 0'94 (mort. D-V) = 52 gazapos vendidos.

A. SISTEMA PARALELO O TRADICIONAL.

Es el sistema de manejo más utilizado en la actualidad o por lo menos el que se ha venido practicando en las últimas décadas.

Consiste en dividir la Unidad de Explotación en dos áreas:

Maternidad, en donde se alojan los reproductores y Engorde, con los gazapos destetados hasta su venta.

Esta diferenciación se aconsejaba por varios motivos: distinto manejo diario entre ambos colectivos, diferentes necesidades de confort ambiental, tratamientos distintos, alimentación diferenciada, carga ambiental y producción de deyecciones también diferentes, etc. En sus orígenes, la Maternidad ocupaba un espacio doble al del Engorde (relación 2:1), pero gracias a la reposición que motivó un incremento de la productividad, la relación se convirtió en 3:2, para llegar incluso a 1:1 en según que diseños.

Las Hembras ocupan siempre su propia Jaula-Hembra con una ocupación que no supera el 100%. Se consigue la aproximación al 100% de ocupación cuando las hembras jóvenes, de reposición, entran gestantes a la Maternidad.

Siguiendo las pautas de un planning de trabajo, programado o programable, las operaciones diarias se suceden día a día y se realizan a todo lo largo y ancho de la explotación. Suelen programarse trabajos como: desinfecciones, desinsectaciones, venta de gazapos, limpieza de excrementos, etc., de forma periódica.

Partiendo de las **392 JAULAS** totales, se disponen en la Maternidad 200 Jaulas-Hembra con 200 Hembras presentes y 24 Jaulas-Macho con 24 Machos reproductores. En el Engorde se instala el resto de 168 jaulas con una capacidad para 1.340 gazapos.

$$200 \text{ JH} + 24 \text{ JM} + 168 \text{ JE} = 392 \text{ JAULAS.}$$

No existe sobreocupación en este sistema, por lo que no hay jaulas de gestación.

Las 200 hembras presentes están sujetas a un ritmo semiintensivo de producción de 38 días teóricos entre dos partos los cuales se convierten en la práctica (fecundidad del 72%) en 43 días de intervalo, lo cual significa la obtención teórica de 8'5 partos por hembra presente y año. Aceptando la prolificidad de 7'8 gazapos y las mortalidades reseñadas en las bases para el estudio, se determina una producción standard de 52 gazapos por hembra presente y año.

EL POTENCIAL PRODUCTIVO DE ESTA UNIDAD ES DE:

$$200 \text{ Hembras} \times 52 \text{ gazapos} = 10.400 \text{ gazapos/año.}$$

B. SISTEMA ROTATIVO O CÍCLICO.

Manteniendo la estructura de la explotación anterior, o sea, diferenciando la Maternidad del Engorde y practicando el mismo ritmo de producción en un mismo ambiente, confort, alimentación, tratamientos, etc., se da un trato especial a la JAULA-HEMBRA (JH) como

unidad productiva y se establece para tal efecto la GESTACIÓN en donde se alojan las hembras reproductoras multiparas que no cumplen bien su ciclo reproductivo (fallo a la palpación, a la cubrición o al parto). De esta manera se obtiene una sobreocupación de las Jaulas-Hembra, existiendo en la explotación más hembras reproductoras que Jaulas-Hembra instaladas. La sobreocupación estandar se estima en una 20-25%, o sea, para 100 JH habrá de 120 a 125 hembras presentes en la explotación de las cuales 100 estarán ocupando las JH y el resto se instalará en las Jaulas de Gestación (JG).

La distribución de las **392 JAULAS** totales, será:

180 JH con 180 hembras con gazapos o próximas al parto.

3 JG con 36 hembras gestantes (equivalen a 15 JH)

25 JM con 25 machos reproductores.

172 JE con 1.450 gazapos destetados.

Gracias a este nuevo sistema de manejo, para una misma inversión-implantación (392 Jaulas), pasamos de explotar 200 hembras a 216 hembras. Teniendo en cuenta que seguimos cubriendo a las conejas a los 7 días después del parto, o sea, practicamos un ciclo teórico de 38 días, la producción final será de 52 gazapos por hembra presente y año, lo cual determina:

EL POTENCIAL PRODUCTIVO DE ESTA UNIDAD ES DE:

216 Hembras x 52 gazapos = 11.232 gazapos/año.

Un 8% más que en el sistema anterior y que supone una producción por Jaula-Hembra de 62'4 gazapos anuales, aunque la producción por Hembra presente es la misma que en caso anterior: 52 gazapos.

Así pues nace con la sobreocupación un criterio económico que será usado y, en algunos casos, manipulado, para ejercer mayor presión de venta en el sector. Es importante en este momento saber determinar el punto de equilibrio económico de la Sobreocupación al igual que lo es en la Reposición.

A más sobreocupación no significa más producción siempre. Es necesario seguir determinando la producción por Hembra presente. En cualquier caso, determinará mayor rentabilización de la inversión. Un ejemplo: Si explotamos 140 hembras que producen 40 gazapos en 100 Jaulas-Hembra, estamos obteniendo: 56 gazapos por JH. y año. Si las 140 hembras producen 50 gazapos en 120 Jaulas-Hembra, se obtienen sólo 50 gazapos por JH y año, en cambio la producción total es muy distinta: 5.600 gazapos, en el primer caso, igual a 56 gaz./JH y 6.000 gazapos en el segundo caso, con 50 gaz./JH.

El sistema rotativo o cíclico, es el sistema de manejo más racional dentro de la evolución lógica que han

mantenido la explotación cunícola en los últimos tiempos. En él se barajan dos prácticas absolutamente necesarias y que han supuesto lograr altas producciones: la reposición y la sobreocupación. El Engorde, en este sistema, representa una ocupación del 95% respecto a la Maternidad (100%). Puede obtenerse por la alimentación doble o diferenciada entre la Maternidad y el Engorde.

C. SISTEMA INTEGRADO O COMPACTO.

Hay quien preconiza convertir todas las jaulas existentes en la explotación en Jaulas-Hembra, o sea, jaulas ocupadas por Hembras reproductoras, a excepción de los machos, y no disponer de Engorde. Ello supone cebar a los gazapos en la misma jaula que han nacido y en la compañía de su madre progenitora, siguiendo éstas por lo tanto, un ciclo reproductivo atrasado para evitar un nuevo parto en presencia de la camada anterior. O sea, las hembras entran al parto una vez su camada ha alcanzado el peso comercial del sacrificio.

Este sistema puede practicarse cuando los gazapos se venden al destete (gazapos de 800 a 1000 gramos) con buenos resultados y también, en el ejemplo comparativo que nos ocupa, cuando se comercializan a un peso vivo de 2000 gramos. No lo estimamos viable para pesos superiores de venta.

Si el período de lactación es de 30 días y el engorde supone una etapa de 35 días más, hasta transcurridos 65 días después del parto, las hembras no podrán repetir un nuevo parto. Así, las hembras se presentarán al macho a los 37 días después del parto, resultando un ciclo teórico de 68 días y real de 70 días, en el mejor de los casos, lo que supondrá la obtención de un máximo de 5,2 partos por coneja presente y año.

Debido que las hembras son las mismas que en los casos anteriores y su prolificidad estandar se ha estimado en 7'8 gazapos nacidos vivos por parto, la producción por hembra presente y año será de 32 gazapos, una vez restados los gazapos no viables desde el nacimiento hasta la venta.

De las **392 jaulas** totales, 350 jaulas estarán ocupadas por hembras reproductoras y sus respectivas camadas hasta la venta, convirtiéndose en JH y JE a la vez. Se destinan, en esta distribución, 42 jaulas a los machos (JM), resultando:

350 JH... con 350 hembras y 1.440 gazapos

42 JM... con 42 machos

EL POTENCIAL PRODUCTIVO DE ESTA UNIDAD ES DE:

350 hembras x 32 gazapos = 11.200 gazapos/año.

Podemos observar, en este sistema de manejo, la obtención de una producción similar a la del sistema anterior que supone un incremento del 8% respecto al sistema tradicional. Ello hace suponer una posible aplicación práctica del mismo aunque debemos señalar toda una serie de inconvenientes respecto a los sistemas anteriores como son:

-la ocupación permanente de una jaula hembra (JH) por la coneja y su camada, lo que imposibilita una buena limpieza y desinfección.

-la imposibilidad de suministrar un alimento doble o diferenciado.

-la necesidad de establecer un control ambiental único.

-la aplicación de tratamientos colectivos, siempre.

-la utilización de jaulas de 0'40 m² puede resultar «justa» en camadas de ocho o más gazapos.

Es evidente que podríamos citar muchas más desventajas en el sistema pero también encontraríamos mejoras. Quede expuesto para el análisis de técnicos y profesionales.

D. SISTEMA MODULADO O EN BANDAS.

Orientado hacia la agrupación de las operaciones diarias para reducir el tiempo horario en la mano de obra, a la ocupación modular o zonal para facilitar el trabajo, el conseguir un **vacío sanitario** o una limpieza y desinfección en profundidad y la utilización de la Jaula Hembra (JH) convertible en Jaula Engorde (JE) sistemáticamente (jaula polivalente), se divulgó y se practica este sistema de manejo el cual ha manifestado, en su desarrollo práctico, tener más problemas e inconvenientes que ventajas y resultados.

Así pues, lo que fue, en un principio, un posible avance en el manejo cunícola, hoy ha debido ser modificado y se han buscado soluciones alternativas que están a caballo de este sistema original y otros reseñados anteriormente los cuales, sí mejoran los resultados.

Obsevaremos en el sistema siguiente, al que muchos siguen denominando «en bandas» una de estas adaptaciones de mejora.

Volviendo al sistema modulado genuino, determinaremos que no es el método más práctico, sencillo y eficaz de trabajar la cunicultura, sino que, a la larga, complica y encarece la actividad.

Partimos, como en los casos anteriores, de **392 jaulas** totales las cuales dividimos por 14 módulos o zonas, resultando unidades de 28 jaulas cada una. (Este reparto está sujeto a una práctica de la cubrición semanal: SE CUBREN A LAS HEMBRAS UNA VEZ POR SEMANA).

De los 14 módulos habidos, 12 se destinan a la reproducción cíclica semanal (28 hembras van al macho en uno o dos días correlativos por semana. En el supuesto que 14 hembras se presenten al macho el día 1 de la semana y 14 hembras el día 4, cada módulo deberá subdividirse por dos, resultando 24 módulos con 14 jaulas cada uno).

12 módulos x 28 JH/E = 336 JH/E.

Otro módulo con 28 jaulas estará ocupado por los machos.

1 módulo x 28 JM = 28 JM.

Y finalmente, el módulo restante está ocupado por hembras gestantes, a modo de comodín. En este módulo concurren todas las hembras que no siguen sus ritmos reproductivos en los respectivos módulos, creándose una unidad «tutti frutti» en la que se manejan hembras vacías, gestantes e incluso, lactantes. Son hembras que determinan la sobreocupación de la explotación. En este módulo puede destinarse el espacio de 10 JH a 2 JG, pasando de 10 hembras a 24 hembras, con lo cual albergamos un total de 42 hembras en él

. El número de hembras capaz de sincronizarse en el conjunto es de un máximo de 6 grupos (en algunos casos sólo de 5), lo que supone explotar 168 hembras reproductoras, más las 42 hembras alojadas en el módulo comodín. O sea un total máximo de 210 hembras.

La ocupación de la explotación es:

336 JH/E.... con	168 hembras y 1.400 gazapos
28 JM con	28 machos
18 JH con	18 hembras gestación
2 JG con	24 hembras gestación
	(equivalen a 10 JH)

EL POTENCIAL PRODUCTIVO DE ESTA UNIDAD ES DE:

210 hembras x 52 gazapos = 10.920 gazapos/año.
(182 hembras x 52 gazapos = 9.464 gazapos/año).

La sobreocupación en este sistema es de un 125% y la producción por JH de 65 gazapos. Comparándolo con el sistema tradicional sólo incrementamos, en el mejor de los casos un 5%, lo que supone no mejorar resultados respecto a los sistemas anteriores.

* 6 semanas de ocupación de un módulo como JH.

* 5'5 semanas como JE.

* 0'5 semanas para la limpieza y desinfección.

E. SISTEMA AGRUPADO O EN SERPENTEIO.

Podríamos decir que es el denominado «manejo en bandas» actual. En realidad se trata de una adaptación

viable de las ventajas que presenta el genuino sistema modulado o en bandas como son:

- la agrupación de las operaciones diarias.
- la sincronización de los partos.
- la formación de agrupaciones de conejas en zonas correlativas de la explotación.

Todo ello manteniendo la estructura actual de la explotación, o sea, la Maternidad y el Engorde, además de contar con jaulas de gestación y procurando una sobreocupación en torno al 140%.

Esta presión de hembras presentes sobre el conjunto de Jaulas Hembra permite, en una misma inversión, incrementar la producción final.

Las hembras próximas al parto -PONER NIDO- se colocan de forma correlativa o zonal en la explotación y, a continuación, como los vagones de un tren, se van «enganchando» las conejas del próximo parto y así sucesivamente hasta completar la Maternidad la cual se ha subdividido en 10 zonas (En el caso de cubrir a las conejas 2 veces -días- por semana. Si la cubrición se efectuase un sólo día por semana, el número de zonas sería de 5).

A medida que una coneja falla, se muere o se renueva, su grupo se encoge para evitar el espacio vacío o bien, su hueco es ocupado por una hembra residente en la gestación y que se encuentra en el mismo estadio reproductivo que la eliminada. El hecho de encoger grupos supone un manejo importante y conduce a que cada grupo está formado, a la larga, por un número distinto de hembras. Hay que decir que muchas veces las jaulas que quedan vacías no se reponen ni corren hasta que les llega un nuevo turno, esto provoca mantener jaulas vacías aunque se eviten manejos extraordinarios.

En este sistema de manejo, se aconseja una distribución de jaulas muy igual en Maternidad y en Engorde (1:1), sin contar con la gestación. Dividimos el número de 392 jaulas totales por 24 y multiplicando por 10 determinamos el número de Jaulas Hembra (JH)

$392 \text{ jaulas} : 24 = 16 \text{ jaulas} \times 10 = 160 \text{ JH. con } 160 \text{ hembras.}$

Más un espacio de 25 jaulas equivalentes a 5 JG con una ocupación de 60 hembras gestantes, lo que supone un total de 220 hembras presentes en la explotación.

Los machos se sitúan en 27 JM, agrupadas o no, con 27 machos.

Y finalmente, 180 KE serán capaces para 1.450 gazapos de engorde.

160 JH....	con 160 hembras
5 JG....	con 60 hembras (equivalentes a 25 JH)
27 JM....	con 27 machos
180 JE....	con 1.450 gazapos

EL POTENCIAL PRODUCTIVO DE ESTA UNIDAD ES DE:

$220 \text{ hembras} \times 52 \text{ gazapos} = 11.440 \text{ gazapos.}$

La mejora productiva respecto al sistema tradicional es del 10%..., superior que en los otros sistemas referidos.

Debemos destacar que el sistema agrupado mantiene la evolución lógica de la cunicultura respetando Maternidad y Engorde, estando su mejora basada en la sobreocupación y presentando un ahorro considerable de mano de obra al adaptar un método de trabajo agrupando operaciones y tal vez, sincronizando partos.

Si bien la producción por hembra presente es de 52 gazapos anuales como en los casos comparado, debemos indicar que la producción por JH es de 71'5 gazapos. Parámetro económico que no debe ser utilizado como comparativo entre sistemas. Sólo es válida su comparación en un mismo sistema practicado.

F. SISTEMA ENTRECRUZADO O DESPLAZADO.

Es, sin lugar a dudas, el mejor sistema conocido y practicado. En él se resumen las ventajas de la sobreocupación señaladas en el sistema rotativo, se mantienen diferenciadas la Maternidad del Engorde, no se precisan jaulas «extras» de gestación, se pueden agrupar operaciones diarias mejorando los tiempos horarios, se puede practicar el método de trabajo «en bandas» o agrupando animales en la explotación y se puede practicar una alimentación racional en el engorde a partir que los gazapos consumen alimento sólido, sin esperar el destete.

Para practicar el sistema de manejo entrecruzado o desplazado es fundamental la utilización de un tipo de jaula polivalente, versátil, adaptable tanto a la Maternidad (jaula con nidal) como al Engorde (superficie útil total), ello permite, en función de la producción estacional, destinar más o menos jaulas a uno u otro uso.

Fijaremos, no obstante, un criterio base -estandard- de implantación que se basará en repartir el 100% de las 392 jaulas totales del ejemplo comparativo de la siguiente manera:

37% del total de jaulas en JH. = 145 JH.

8% del total de jaulas en JM. = 31 JM.

55% del total de jaulas en JE. = 216 JE.

Así pues, alojamos 176 jaulas en la Maternidad y 216 en el Engorde.

Del total de jaulas (392), el 66'3% corresponderá al total de hembras reproductoras que explotaremos, resultando 260 hembras, de las cuales 145 hembras estarán ocupando las 145 JH (conejas cuyo estadio pro-

ductivo se encuentre entre PONEN NIDO y SACAR NIDO) y el resto, 115 hembras se alojarán en jaulas de engorde (JE) (Hembras cuyo estadio productivo se encuentre entre SACAR NIDO y PONER NIDO). La ocupación de la JH por parte de una hembra es de un máximo de 25 a 28 días, desocupando la Jaula Hembra en el momento de SACAR NIDO, a los 22-25 días de lactación. En este momento, el cunicultor realiza **tres operaciones en un sólo manejo:**

PALPACION. (entre los 10-15 días de gestación).

SACAR NIDO. (entre los 22-25 días de lactación).

DESTETE. No tanto el separar los gazapos de la madre, sino el retirarlos A TODOS JUNTOS de la Maternidad para trasladarlos al Engorde, aprovechando para el traslado la misma jaula donde están. Una vez en el Engorde, siguen juntos y la hembra continua la lactación de sus gazapos. Esta hembra retornará a la Maternidad cuando esté dispuesta para una nuevo parto - PONER NIDO.

En el supuesto de resultar vacía a la palpación, o de haber retardado la aceptación del macho, la hembra convive con sus camada en la jaula de engorde como si se tratara de una jaula de gestación. A través del planning se conocerá su ubicación en la granja y el manejo que deberá hacerse. Si una hembra retrasa mucho su ciclo, seguirá como en el engorde hasta la venta de los gazapos, momento que también se venderá.

El sistema permite, además del ahorro significativo de mano de obra, establecer una alimentación doble, suministrando el pienso de engorde a los gazapos a partir del momento que empiezan a comer. Las mortalidades bajan en picado y los rendimientos aumentan.

EL POTENCIAL PRODUCTIVO DE ESTE SISTEMA ES DE:

260 hembras x 52 gazapos = 13.520 gazapos/año.

El incremento productivo supone un 30% más respecto al sistema tradicional, con una producción por JH de 93,20 gazapos.'

Volvemos a indicar que este parámetro económico sólo debe compararse entre el mismo sistema no manteniendo inter-relación con los demás. La mejora es substancial permitiendo la adaptación de métodos de trabajo (agrupación) y técnicas de manejo (sincronización, inseminación artificial).

Resumiendo este estudio comparativo realizado bajo un mismo supuesto de **inversión** en ambiente y material (392 jaulas totales en todos los casos), podemos decir que respecto al sistema tradicional o paralelo, los demás sistemas analizados pueden aportar al cunicultor, en el mejor de los casos, unos incrementos productivos del:

8% en el sistema ROTATIVO o CÍCLICO

8% en el sistema INTEGRADO o COMPACTO

5% en el sistema MODULADO o EN BANDAS

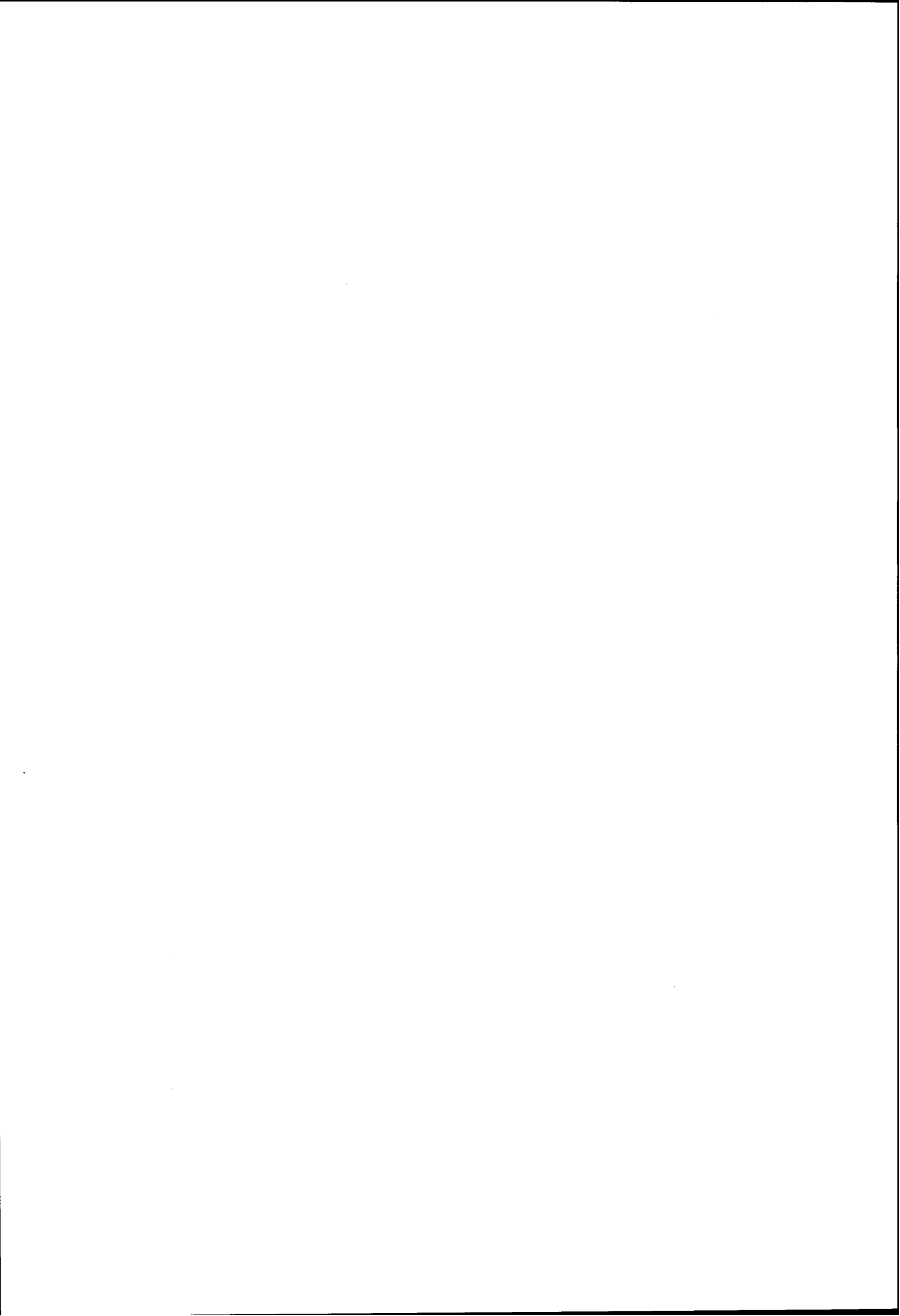
10% en el sistema AGRUPADO o EN SERPENTEADO

30% en el sistema ENTRECruzADO o DESPLAZADO

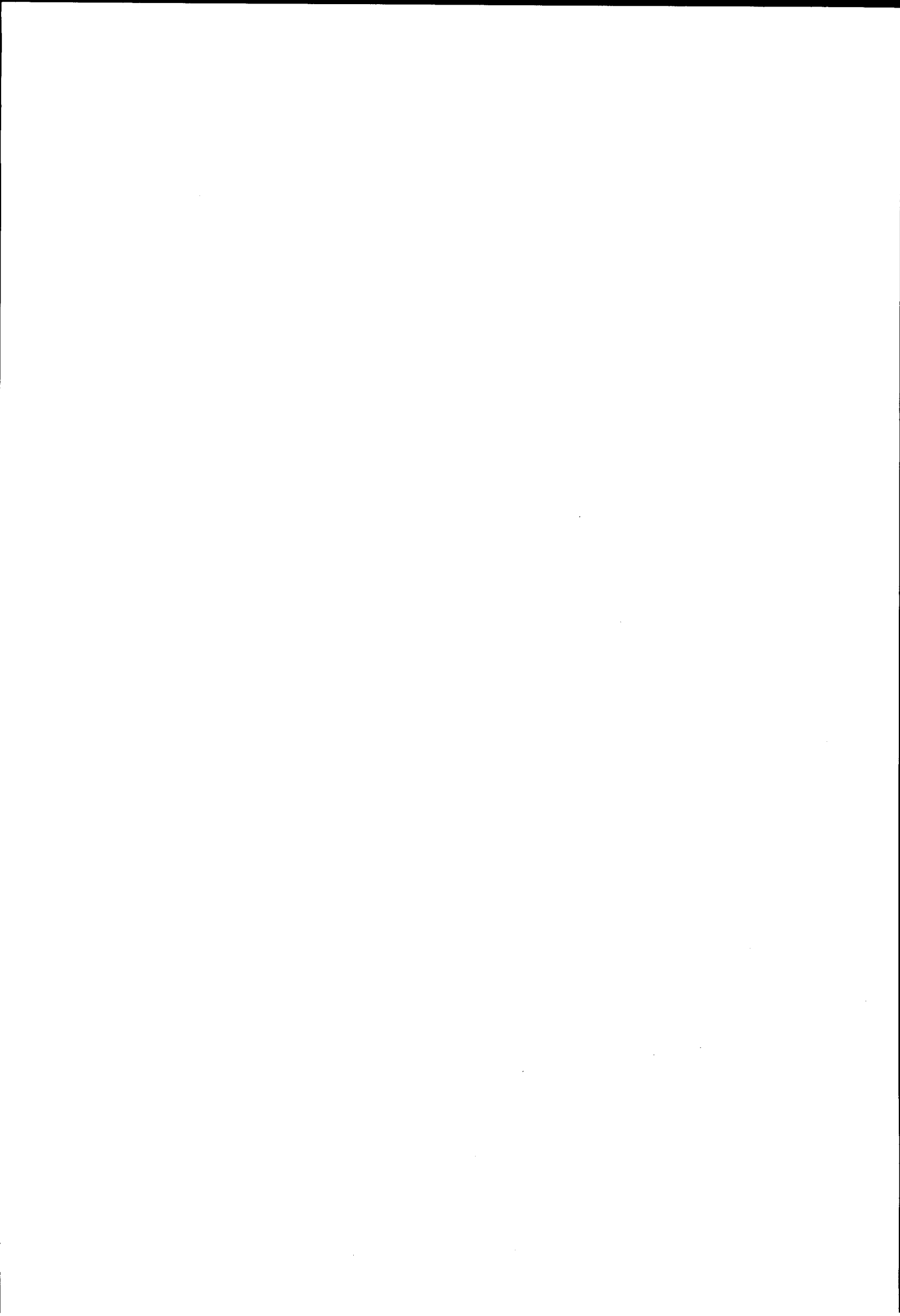
Cualquier sistema es válido si mejora los resultados productivos aunque deben ser analizados los «pros» y «contras» de su puesta en marcha. El objetivo no debe ser únicamente el conseguir sobre una base teórica más gazapos producidos en una misma inversión, sino conseguir una viabilidad práctica del sistema y que ésta aflore un resultado económico satisfactorio. Ni todos los métodos de trabajo son aplicables en todas las explotaciones, ni todas las técnicas de manejo ofrecen resultados espectaculares de mejora.

Seguimos opinando que cada granja es un «pequeño mundo» y cada cunicultor mantiene un manejo «sui generis». Lo verdaderamente importante es no descuidar la REPOSICION y saber trabajar bien la SOBRECUPACION. Todo ello practicado con profesionalidad y orientado hacia un objetivo primordial: **incrementar la productividad por UTH** (Unidad de Trabajo Humano).

Mataró, abril de 1993



MESA REDONDA



CONFEDERACIÓN NACIONAL DE CUNICULTORES (CONACUN)

Xabier Arriolabengoa

Presidente de Conacun

OBJETIVOS DE CONACUN

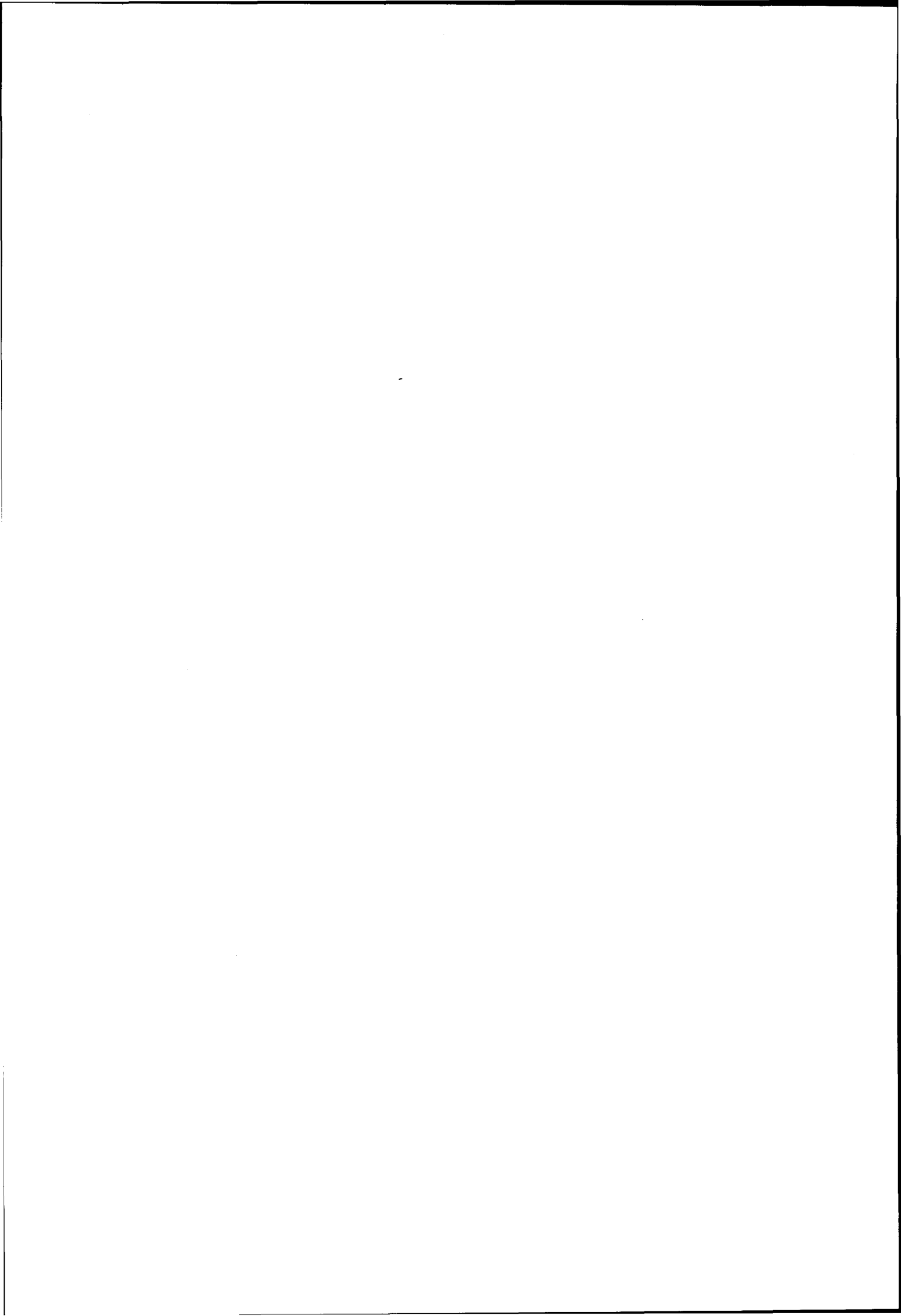
Una asociación coordina actividades comunes de sus socios y presta servicios que individualmente no tendrían posibilidades de acceder a ellas. Una Federación tiene la misma función con las Asociaciones provinciales a nivel autonómico. La Confederación Estatal de asociaciones de cunicultores se creó con el espíritu de coordinar actividades entre las distintas federaciones o asociaciones en su caso, y de llegar a objetivos que las estructuras provinciales o autonómicas no podrían llegar.

Actividades que están desarrollando distintas asociaciones:

Sanitario (ADS, Contratación de Veterinarios)
Gestión Técnico-económica
Seguro multirriesgo conjunto
Producción Cursillos, nuevos métodos de producción.
Genética, compra conjunta de reproductoras.
Compra conjunta de medicamentos.
Compra conjunta de pienso.

Asistencia a Lonjas
Comercialización Creación de APAS y Cooperativas.
Campaña de publicidad.

La coordinación de estas u otras actividades, la representación en los organismos estatales e internacionales y la influencia o control en el mercado cunícola están entre los objetivos de CONACUN.



LA UTILIZACIÓN DE LOS GAZAPOS DE UN DÍA DE VIDA EN LA REPOSICIÓN DE LOS REPRODUCTORES DE UNA GRANJA DE CONEJOS

Elvira Cunillera y Enric Solé

(HISPANHIBRID, S.A.)

Durante estos últimos años, la cunicultura ha evolucionado, en las explotaciones llamadas industriales, hacia un mejor aprovechamiento de las instalaciones existentes. Esto supone pasar del concepto de animales producidos por coneja y año al de animales producidos por jaula/madre y año, con el fin de optimizar el m² construido y rentabilizar al máximo las jaulas de parto disponibles. Sin embargo, para poder conseguir este objetivo es necesario disponer de un stock importante de animales de reposición que nos ayuden a mantener las jaulas de parto siempre llenas.

La posibilidad de reponer los reproductores de una granja con gazapos de un día de vida viene a complementar otros sistemas más conocidos y utilizados, aportando algunas ventajas, nada despreciables, para el buen cunicultor.

Estas ventajas son fruto de la continua investigación que la mayoría de los centros de selección y multiplicación llevan a cabo con el fin de ofrecer a los cunicultores nuevas soluciones o alternativas para el buen funcionamiento de su granja.

En el caso de la reposición con gazapos de un día de vida, nuestra empresa, Hispanhíbrid, antes de comercializar este producto, realizó un período de experiencias, a fin de comprobar la viabilidad de este sistema, analizando los distintos aspectos que le afectan, éste es:

- . Facilidad de aplicación.
- . Incidencia sanitaria.
- . Coste económico.
- . Resultados.

Las conclusiones de estas experiencias fueron recogidas en dos trabajos que se presentaron en los simposiums de Murcia y Castellón, un resumen de los cuales se reproduce a continuación.

La primera parte de esta experiencia tuvo como objetivo estudiar los errores de sexaje, la adaptación, la mortalidad y los problemas de transporte. Para ello, durante los años 1990 y 1991 se realizaron adopciones de gazapos de un día de vida desde un centro de multiplicación hasta una granja de producción, con el fin de ver las evoluciones de estos animales en la granja receptora.

Durante el transcurso de esta prueba se observó que no existen diferencias significativas en las mortalidades que se dieron entre los gazapos adoptados en la granja receptora y sus hermanos que quedaron en la granja de origen. (cuadro N° 1).

GAZAPOS ADOPTADOS	75	GAZAPOS N/ADOPT.	134
BAJAS 1ªSEMA.	2	BAJAS 1ªSEMA.	5
BAJAS 2ªSEMA.	1	BAJAS 2ªSEMA.	2
BAJAS 3ªSEMA.	1	BAJAS 3ªSEMA.	1
BAJAS 4ªSEMA.	0	BAJAS 4ªSEMA.	1
TOTAL BAJAS	4	TOTAL BAJAS	9
GAZAP.DEST.	71	GAZAP.DEST.	125
MORT ADOP/DES.	5,3%	MORT NAC/DES	6,7%

CUADRO N° 1

El error de sexaje fue de un 3%. Este es un factor a tener en cuenta en el momento de valorar económicamente la posibilidad de realizar la reposición de reproductores mediante este sistema. (cuadro N°2).

ELIMINACION Y MORTALIDAD N/D (ADOPTADOS)

Nº de gazapos entrados.	134
Nº error de sexaje.	5
Mortalidad en el transporte.	4
Mortalidad hasta el destete.	10
Eliminación al destete.	14
TOTAL HEMBRAS EXISTENTES	101
% Error en el sexaje.	3,7
% Mortalidad en el transporte.	3,0
% Mortalidad hasta el destete.	7,7
% Eliminación al destete.	10,0
% ELIMINACION TOTAL	25,0

CUADRO Nº 2

El transporte no supone un riesgo grave si se realiza en las debidas condiciones. Durante esta experiencia, nuestros animales han sido transportados por toda España en vehículos propios, en avión y en medios de transporte alquilado, sin que ello haya supuesto un especial riesgo para la viabilidad de los animales. Sin embargo, en ninguno de estos casos se han superado las treinta y seis horas entre la separación de la madre natural y la adopción. (cuadro Nº 2).

La mortalidad de los gazapos hasta el destete se consideró normal, ya que ésta no fue superior a la de los gazapos que siguieron con la madre natural. Por otro lado se produjo una eliminación del 10% de animales que no se consideraron aptos para su posterior utilización como reproductores. (cuadro Nº 2).

Una de las principales preocupaciones que tiene el cunicultor a la hora de hacer la reposición es la sanidad de los animales que va a recibir. En esta experiencia se pudo observar que, en general, los gazapos de un día no presentan problemas sanitarios por sí mismos o, en todo caso, éstos quedan restringidos al área de la coneja que los adopta.

La segunda parte tenía como objetivo estudiar los resultados productivos y la rentabilidad de aquellos animales que se introdujeron en la granja receptora a la edad de un día de vida. Al mismo tiempo, se compararon dichos resultados con los obtenidos por las hembras que se introdujeron en la granja receptora a la edad de 8-10 semanas y que eran hermanas de las que se habían introducido a la edad de un día de vida.

Se tuvo en cuenta para ello aquellos parámetros que inciden directamente sobre el coste de la reproducción y su rentabilidad, como son el precio de compra, la eliminación hasta la primera cubrición, la alimentación y la productividad por hembra.

Entre el destete y la primera cubrición las pérdidas debidas a la mortalidad fueron del 4% y las eliminaciones del 2%, lo que nos lleva a una eliminación total del 6% para los animales adoptados. (cuadro Nº 3).

ELIM. Y MORTA. HASTA LA 1ª CUBRI. (ADOP.)

Nº hembras destetadas.	101
Mortalidad.	4
Eliminación.	2
Total hembras existentes.	95
% Mortalidad.	4,0
% Eliminación.	2,0
% Eliminación total.	5,9

CUADRO Nº 3

En las hembras, desde el momento del suministro a las 8-10 semanas de edad hasta la primera cubrición, se produjo una mortalidad del 3,6 % y una eliminación exactamente igual. (cuadro Nº 3).

ELIM. Y MORTA. HASTA LA 1ª CUBR. (HERM.)

Nº hembras entradas.	56
Mortalidad.	2
Eliminación.	2
Total hembras existentes.	52
% Mortalidad.	3,6
% Eliminación.	3,6
% Eliminación total.	7,1

CUADRO Nº 3

El día que entraron en la granja receptora las hembras de 8-10 semanas de edad se realizó un control de peso de éstas y de sus hermanas adoptadas. Este control puso de manifiesto que las hembras entradas a las 8-10 semanas de edad daban un peso superior a las adoptadas. Esta diferencia de peso puede ser debida a que las camadas de la granja donante quedaban reducidas al retirar los gazapos del día (para ser trasladados a la granja receptora) y, así, las hembras de la granja donante podían alimentar mejor los gazapos que permanecían con ellas. También hay que tener en cuenta los diferentes tipos de alimentación que se utilizaban en las granjas. A la semana siguiente de la entrada de las hembras se efectuó otro control de peso, pudiéndose observar que las hembras de 8-10 semanas de edad habían disminuido de peso. Esta disminución puede ser debida al estrés, al transporte, al cambio de hábitat, al manejo o a la alimentación. (cuadro Nº 4).

PESO PROMEDIO	ADOPTADAS	HERMANAS
Peso a las 10 semanas.	2.150 Kgs.	2.275 Kgs.
Peso a las 11 semanas.	2.380 Kgs.	2.350 Kgs.

CUADRO N° 4

Por lo que se refiere a la aceptación del macho, comprobamos que las hembras adoptadas tienen mayor facilidad para ser cubiertas que las hembras entradas a las 8-10 semanas de edad. Sin embargo, como podemos observar en los resultados productivos, la fertilidad fue ligeramente superior en las hermanas.

(cuadro N° 5).

Analizando dato por dato, observamos una mayor mortalidad -entre el nacimiento y el destete- en los gazapos producidos por las hembras hermanas que los producidos por las hembras adoptadas. Por otro lado, la fertilidad de estos últimos ha sido más baja.

(cuadro N° 5).

<u>ADOPTADAS</u>		<u>HERMANAS</u>	
N° Hembras entrad.	66	N° Hembras entrad.	40
N° Cubriciones.	206	N° Cubriciones.	132
N° Partos.	180	N° Partos.	122
N° Nacidos vivos.	1374	N° Nacidos vivos.	920
N° Nacidos muertos.	68	N° Nacidos muertos.	56
Bajas de lactación.	134	Bajas de lactación.	156
N° Destetados.	1240	N° Destetados.	764
*****	****	*****	****
Cubrici/Hembra.	3,1	Cubrici/Hembra.	3,3
% Fertilidad.	87	% Fertilidad.	92
Partos/Hembra.	2,7	Partos/Hembra.	3,1
Nacidos viv/Parto.	7,6	Nacidos viv/Parto.	7,5
Nacidos mue/Parto.	0,4	Nacidos mue/Parto.	0,4
% Bajas lactac.	10	% Bajas lactac.	17
Destetados/Parto.	6,9	Destetados/Parto.	6,3
Destetados/Hembra.	19	Destetados/Hembra.	19

CUADRO N° 5

Si tenemos en cuenta el dato que nos da la productividad real de toda esta prueba, o sea, el de los gazapos producidos y destetados por hembra introducida, debemos concluir que ambos sistemas son válidos, puesto que el resultado es el mismo.

El coste económico que supone realizar la reposición de reproductores en ambos sistemas viene reflejado en el siguiente cuadro. Para ello hemos tenido en cuenta unos precios de compra aproximados en ambos casos. En alimentación, se ha calculado partiendo de un

precio de 35 ptas./Kg. y un I.T. global de 4 Kgs/Kg. de carne hasta las 10 semanas. Desde esta edad hasta el momento de la cubrición hemos considerado un consumo por animal de 7 Kgs. (cuadro N° 6).

COSTE GAZAPOS DE UN DIA

Precio de compra gazapos de un día.	900 ptas.
Alimentación hasta 8-10 semanas.	280 ptas.
Alimentación hasta la 1ª cubrición.	245 ptas.
Mano de obra.	120 ptas.
30% Eliminación s/precio de compra.	270 ptas.
11% Mortalidad s/alimentación.	36 ptas.
COSTE FINAL	1.851 PTAS.

COSTE REPRODUCTORES DE 10 SEMANAS

Precio de compra de las hembras.	1800 ptas.
Alimentación hasta la 1ª cubrición.	245 ptas.
Mano de obra.	30 ptas.
3,6% precio compr., aliment. y mano de obra.	75 ptas.
COSTE FINAL	2.150 PTAS.

CUADRO N° 6

CONCLUSIONES.

Creemos que los aspectos más importantes a resaltar de esta experiencia son los siguientes:

- Mejora de la adaptación de los futuros reproductores al medio en el que va a desarrollar su función.
 - Control por parte del cunicultor de la evolución de los animales que compra al exterior desde el primer día de vida, con lo cual puede realizar él mismo su propia selección.
 - Mayor facilidad de transporte.
 - Favorece la relación entre el cunicultor y la granja de multiplicación.
 - Disminuye la inversión en departamentos de cuarentena.
 - Permite a la granja de multiplicación disminuir el ritmo de trabajo de sus reproductores.
 - Disminuye el precio de compra de la reposición.
- Finalmente, y para completar un poco más el conocimiento sobre este tema, vamos a resumir el procedimiento que seguimos en nuestra granja de selección y multiplicación para realizar la adopción de los gazapos de un día de vida:
- Se eligen -tanto en la granja que va a realizar la donación de los gazapos como en la que los va a recibir-

las madres que, en función de sus características, son las más idóneas, teniendo en cuenta su historial, estado físico actual y docilidad.

- El día del parto se observa la camada, se arregla el nidal y se dejan transcurrir veinticuatro horas hasta la manipulación de los animales que van a retirarse, para que éstos puedan tomar el calostro de la madres (primeras tetadas).

- Transcurridas las primeras veinticuatro horas, se observa de nuevo la camada y, si no se detectan anomalías, se realiza el sexaje y la identificación (que es imprescindible para efectuar cualquier tipo de control posterior).

- A continuación se preparan las cajas para el transporte. Estas, que son de un material isotérmico, se rellenan con viruta y algodón y se espolvorean con talco antiséptico.

- Los animales seleccionados se colocan en las cajas y, a continuación, se realiza el transporte hasta la granja de destino.

- Una vez que los gazapos llegan a la granja de destino, deben limpiarse y espolvorearse con talco antiséptico antes de introducirlos en el que va a ser su nidal definitivo. Es importante señalar que el nidal debe cerrarse 3 ó 4 horas antes de realizar la adopción y abrir entre una y dos horas después para que, de este modo, todos los gazapos puedan hermanarse y no causar ningún estrés a la madre adoptiva.

- El número de animales que deben quedar con la madre adoptiva no superará en total los nueve gazapos.

- Es muy importante observar la evolución de estas camadas a las que se les ha añadido los gazapos durante los tres días siguientes, para poder constatar cualquier anomalía y comunicarla, en su caso, a la granja de procedencia de estos animales.

- Si en la granja de origen surge algún problema con los animales que quedaron con la madre natural, se comunicará inmediatamente a la granja de destino, para así evitar cualquier problema posterior.

- Los gazapos deben permanecer con la madre adoptiva y el resto de la camada durante 30-35 días, momento en que se destetarán y se separarán del resto de los animales.

- A las 8-10 semanas de edad, los animales se someten a un minucioso examen. Los que reúnen las condiciones necesarias para ser los futuros reproductores de la granja serán individualizados en las jaulas de recepción.

- A partir de este momento, los animales deben seguir el programa de recepción habitual indicado por nuestros técnicos.

De todo lo que se ha expuesto hasta aquí podemos deducir que la reposición de reproductores con gazapos de un día de vida puede ser utilizado, de forma selectiva, por la mayoría de granjas que disponen de un buen manejo, y que puede ser una alternativa a los otros sistemas que habitualmente se utilizan. En todo caso, debe ser el cunicultor quien decida, una vez conocidas las ventajas e inconvenientes de este método de reposición cual es la opción que más le interesa.

BIBLIOGRAFIA

R. BABILE et coll. «Effets de l'environnement post-natal sur la reproduction des lapines». Cuniculture n° 48.

C. CONTERA. «Pautas de conducta de la especie cunícula y su aplicación industrial». IV Jornada Técnica sobre cunicultura, Barcelona 1989.

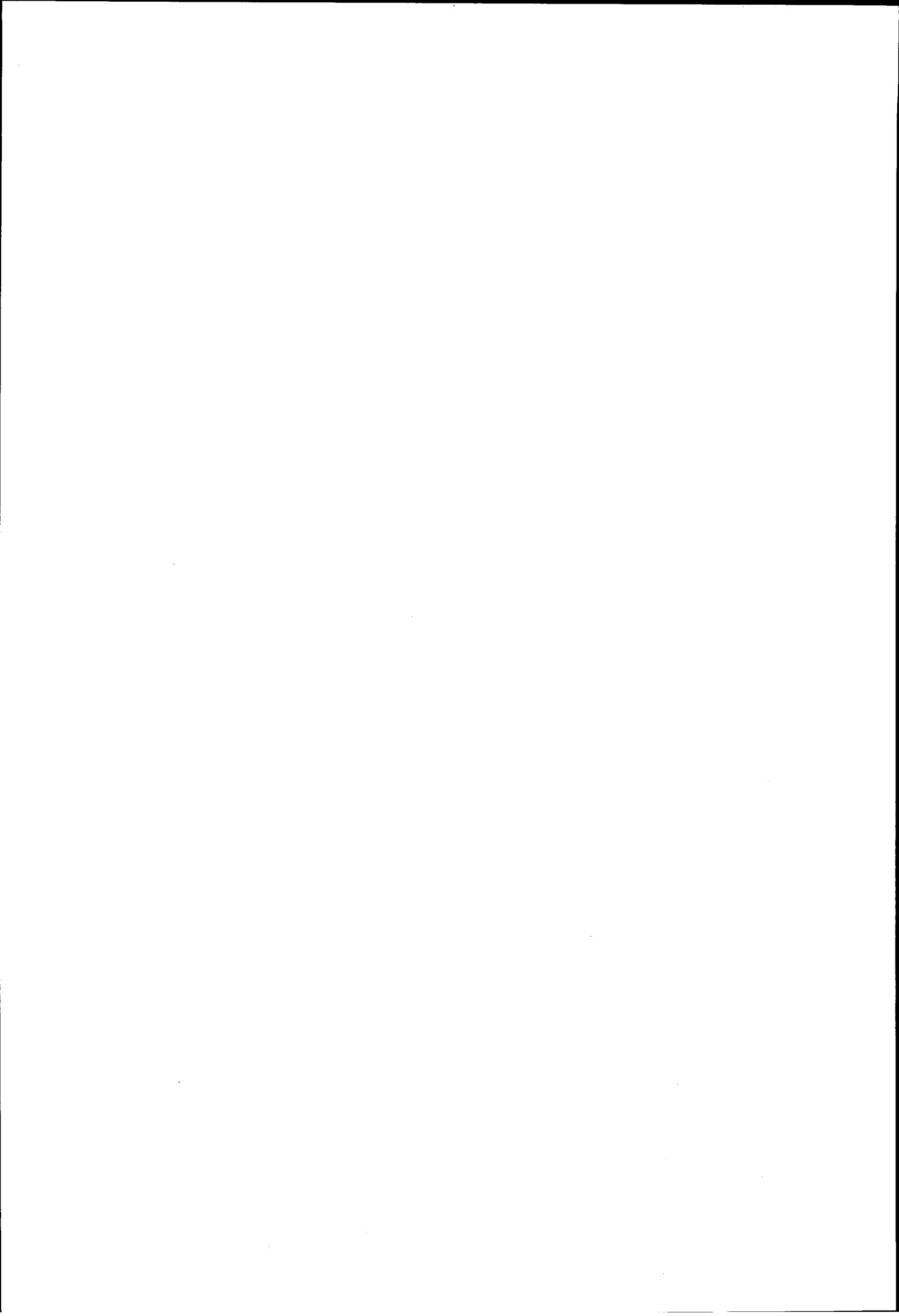
F. LEBAS ET DORCHE. «Adoption et viabilité des lapereaux, sous la mère».

Cuniculture n° 49.

J. OUHATOUN; G. PERRIER; F. LEBAS. «Transfer et adoption de lapereaux à la naissance». Cuniculture n° 89.

C. TORRES. «Influence du système d'adoption sur la viabilité des lapereaux et les performances de reproduction». Cuniculture n° 90.

COMUNICACIONES



UN NUEVO METODO IN VITRO PARA EL ESTUDIO DE LA DIGESTION EN EL CONEJO

J. Fernández Carmona, C. Cervera, E. Blas.

Depto. Ciencia Animal, Universidad Politécnica - 46071 Valencia

Trabajo financiado por CICYT GAN-90-83

RESUMEN

Se ha tratado de poner en marcha un método de digestibilidad de materia seca (DMS) *in vitro*, mediante la incubación de muestras de materias primas y piensos con contenido cecal. Se describe la metodología empleada. Los valores DMS *in vitro* tenían una alta correlación ($r^2=0.99$) con los valores DMS *in vivo*. La introducción de una incubación previa con pepsina-pancreatina no aumentó la precisión del método.

INTRODUCCION

Muchas investigaciones han tratado de estandarizar un procedimiento rápido para hallar valores de digestibilidad en los principales animales domésticos como el cerdo, aves y rumiantes, pero en conejos estas investigaciones son más escasas. En los rumiantes la determinación de la digestibilidad en el rumen y la que propiamente tiene lugar luego, en el intestino, han ayudado a establecer valores más aproximados. El conejo es comparable en cierto modo a los rumiantes porque en su ciego tiene lugar una fermentación digna de ser tenida en cuenta en la determinación de los valores de digestibilidad de los piensos. Más aún, el proceso de cecotrofia complica más los cálculos.

Estos hechos han llevado a un programa de investigación coordinado entre el Departamento de Producción Animal de la Universidad Politécnica de Madrid, el Departamento de Ciencia Animal de la Universidad Politécnica de Valencia y el Laboratoire de Recherches sur l'Élevage du lapin (Institute National de la Recherche Agronomique, Toulouse), para un estudio centrado en las técnicas de digestibilidad ileal y procedimientos *in vitro* enzimáticos y químicos.

En el presente trabajo se trata de poner a punto un método de digestibilidad *in vitro* utilizando líquido cecal como inóculo. En esta investigación preliminar nos

centramos en la determinación de la digestibilidad de la materia seca de algunas materias primas y piensos.

MATERIAL Y METODOS

El método *in vitro* empleado está basado en el desarrollado por Lindgren (1979) para rumiantes y por Löwgren et al. (1988) para cerdos, usando una saliva y aparatos similares.

Después de varias pruebas con distinta dilución del contenido cecal se llegó a la siguiente metodología para la obtención del inóculo: los ciegos son exprimidos y su contenido pesado y suspendido en suficiente solución amortiguadora para su posterior filtración a través de una doble gasa, siempre en medio anaeróbico; después es centrifugado a 3500 rpm durante 5 minutos y las fracciones flotantes se decantan y se diluyen en la saliva correspondiente a cuatro partes (en peso) del peso inicial de contenido cecal, ajustando el pH a 6.9; la solución amortiguadora se prepara cada día, manteniéndola a 38 °C y con un fluido constante de 2 h antes de la incubación.

El medio de incubación (50 ml) se vierte dentro de un tubo de digestibilidad que ya contiene la muestra y se incuba en anaerobiosis a 38 °C durante 48 h, agitando ocasionalmente. El líquido se filtra a través de crisoles de placa porosa (porosidad=1) mediante una bomba de vacío y lavando dos veces con 50 ml de agua destilada a temperatura ambiente, desecando en estufa a continuación.

Para corregir los resultados se incubaron varios tubos testigo sin muestra en cada serie de experimentos. El peso de la materia seca de estos blancos oscilaba entre 0.001 y 0.005 g.

Experimento 1. Dadas unas condiciones de volumen y dilución del contenido cecal, el tamaño de la muestra podría ser objeto de discusión. En nuestras

condiciones y aunque Löwgren (1988) ha usado 0.5 g con el contenido ileal, nos ha parecido oportuno estudiar el tamaño de muestra más idóneo comparando 0.5 g y 1 g. Así pues se determinó la digestibilidad de la materia seca con dos tamaños de muestra de 0.5 y 1 g de paja, alfalfa y cebada.

Experimento 2. Se determinó la digestibilidad de la materia seca usando una muestra de 0.5 g de paja, alfalfa, cebada y tres piensos granulados (FB 18-15-12), cuya composición figura en la Tabla 1.

Experimento 3. Se determinó la digestibilidad de la materia seca de todas las materias primas y piensos que figuran en la Tabla 1, mediante dos ataques sucesivos: primer ataque con pepsina-pancreatina según el método de Boissen (1989) y segundo ataque del residuo resultante mediante incubación con líquido cecal, siguiendo la metodología descrita.

RESULTADOS Y DISCUSION

Experimento 1. Los resultados muestran que la digestibilidad es mayor en el caso de utilizar 0.5 g de muestra para el caso de alfalfa o cebada. No se observan diferencias en el caso de la paja, hecho que podría estar relacionado con la escasa digestibilidad de esta materia prima. En cualquier caso, parece ventajoso elegir el tamaño de muestra de 0.5 g.

Experimentos 2 y 3. Los resultados de ambos experimentos figuran en la Tabla 3. Los valores de digestibilidad de la paja, alfalfa y la cebada no difieren, lo cual nos lleva a deducir que un sólo ataque con contenido cecal equivale a la combinación de un ataque enzimático con pepsina + pancreatina con un ulterior ataque con contenido cecal. Paradójicamente, en el caso de piensos se obtuvieron valores de digestibilidad más bajos con el ataque combinado.

En un segundo análisis, se realiza una evaluación del método en función del pienso o materia prima utilizada. Así por ejemplo, materias primas muy distintas como paja, alfalfa y cebada dan valores de digestibilidad muy distintos, tanto en el Experimento 2 como en el 3. Los valores *in vitro* de los piensos FB (18-15-12), que en realidad son similares *in vivo*, resultan también bastante aproximados entre sí, en ambos experimentos. Los valores *in vitro* para las series de piensos GB (3-7-11) y C (B-A) siguen con bastante exactitud las tendencias observadas *in vitro*. Por último, también los valores para A66/C33 y A33/C66 parecen ajustarse a las proporciones de alfalfa y cebada respectivamente: en función de los valores respectivos de 51.9 y 79.3 %, los valores teóricos deberían ser 61 y 70, siendo los

experimentales 64 y 75 aproximadamente.

Es bastante usual relacionar la digestibilidad de la materia seca con algunos componentes del pienso, singularmente la fibra (Parigi-Bini, 1977; De Blas 1984). Las regresiones de DMS *in vitro* tuvieron un coeficiente de correlación algo más elevado para FB que para ADF, de acuerdo a

$$\text{Exp 2 DMS}(\%) = 81.6 - 1.67 \text{ FB}(\%)(\text{SE}= 5.95, r^2=92.8)$$

$$79.4 - 1.20 \text{ ADF}(\%)(\text{SE}= 6.50, r^2=91.4)$$

$$\text{Exp 3 DMS}(\%) = 81.9 - 1.52 \text{ FB}(\%)(\text{SE}= 9.65, r^2=62.5)$$

$$78.6 - 1.03 \text{ ADF}(\%)(\text{SE}=10.33, r^2=57.0)$$

Los valores de digestibilidad de materia orgánica (DMO) dieron valores similares y también la fibra (FB) predecía la digestibilidad con más precisión que la fracción ADF.

La comparación de las series de resultados obtenidos *in vivo* e *in vitro* da una idea sobre la repetibilidad de ambos métodos. Así el coeficiente de variación para el primero variaba entre 2.7 y 3.4%, mientras que los valores del ensayo *in vitro* oscilaban entre 4 y 9%. La dispersión de resultados es menor con los ensayos *in vivo*, aunque también habría que tener en consideración la proporción de valores desechados, que muchas veces se sitúa entre el 10 y 20%, mientras que en los ensayos *in vitro* aquí determinados se desechó un 5% aproximadamente.

La relación entre los valores de digestibilidad *in vitro* e *in vivo* se ha deducido mediante las siguientes ecuaciones de regresión:

$$\text{Exp 2 DMS}_{\text{vivo}} = 14.3 + 0.86 * \text{DMS}_{\text{vitro}} (\text{SE}=2.00, r^2=0.99)$$

$$\text{Exp 3 DMS}_{\text{vivo}} = 22.6 + 0.66 * \text{DMS}_{\text{vitro}} (\text{SE}=6.60, r^2=0.71)$$

El ataque realizado en el Experimento 2 resultaba más representativo de la digestibilidad *in vivo*, lo cual nos inclinaría a escogerle como método más exacto. Sin embargo en este ataque contamos con menos datos y además, ambos ataques no son diferentes de modo significativo para las materias primas. Si en las ecuaciones incluimos el porcentaje de fibra, la precisión del Experimento 3 aumenta ligeramente, pero se mantiene la mayor precisión del Experimento 2.

La principal conclusión del presente trabajo sería la demostración práctica de la posibilidad de utilizar con cierta precisión el contenido cecal del conejo para la evaluación de materias primas o piensos. La digestibilidad determinada mediante dos ataques sucesivos, pepsina-pancreatina y contenido cecal, no parece más exacta que el sólo ataque con contenido cecal. El inicio de una técnica ha de continuarse con más experiencias que estudien diversos aspectos y variables de la metodología y que corroboren su validez. En este sentido se

trata de continuar esta investigación en colaboración con las Instituciones citadas en la introducción del trabajo.

REFERENCIAS

Boissen,S. 1991. A model for feed evaluation based on in vitro digestible dry matter and protein. In Digestion of pigs and poultry, 135-145, M.S. Fuller.

De Blas,J.C., Rodriguez,J.M., Santomá,G., Fraga,M.J. 1984. The nutritive value of feeds for growing and fattening rabbits. Energy evaluation. *Journal of Applied Rabbit Research* (7),72-74.

Lindgren,E. 1979. The nutritional value of roughages determined in vivo and by laboratory methods. Report No.45. Uppsala,University of Agricultural Science, Dept. *Animal Nutrition*, 58,233-243.

Lowgren, W., Graham,H.,Aman,P. 1988. An in vitro method for studying digestion in the pig. *British Journal of Nutrition* 61,689-698.

Parigi Bini,R. Dalle Rive,V. 1977. Metodi di stima del valore nutritivo dei mangini concentrati per conigli in acrescimento. *Rivista di Coniglicoltura* 2-3,33-40.

Tabla 1. Composición de materias primas y piensos (%MS).

	cen	FB	ADF	EE	PBDMS(%)	
<i>Paja</i>	10.0	36.0	48.0	1.4	3.7	27.7 ^b
<i>Alfalfa</i>	12.0	28.5	39.0	2.5	6.3	50.7 ^a
<i>Cebada</i>	2.5	4.6	5.5	2.5	8.2	79.9 ^b
<i>FB-18</i>	10.6	19.6	23.7	2.6	19.5	62.1 ^a
<i>FB-15</i>	9.5	14.7	19.0	3.0	20.0	61.0 ^a
<i>FB-12</i>	10.6	12.1	16.6	3.6	17.7	61.8 ^a
<i>GB-3</i>	11.7	16.6	19.5	2.7	17.2	61.8 ^a
<i>GB-7</i>	12.4	16.3	19.8	5.8	17.8	60.3 ^a
<i>GB-11</i>	13.0	15.6	19.9	11	18.8	58.4 ^a
<i>A66/C33</i>	8.3	20.5	27.8	2.5	13.6	53.1 ^b
<i>A33/C66</i>	5.7	12.5	16.6	2.5	10.9	66.2 ^b
<i>C-B</i>	11.2	21.1	29.2	2.6	17.3	54.9 ^a
<i>C-A</i>	9.1	14.2	17.2	2.2	17.9	66.9 ^a

a: valores experimentales

b:valores según De Blas et al.(1984):DMS=87.34-1.22*ADF

Tabla 2. Digestibilidad de la materia seca según el tamaño de la muestra.

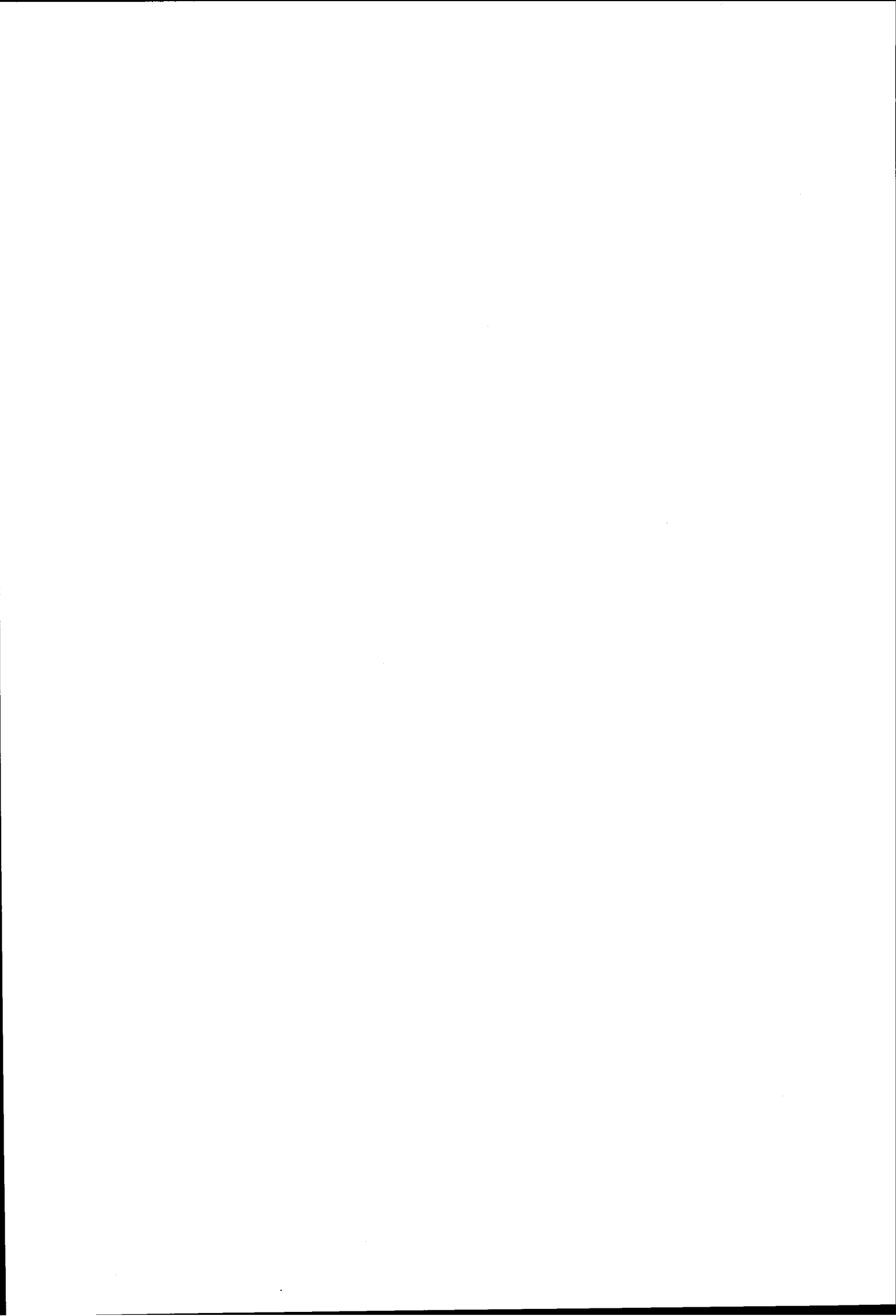
	gramos	n	DMS(%)	SE	sign
paja	0.5	10	13.3	1.34	NS
	1.0	14	12.9	1.45	
alfalfa	0.5	33	44.8	1.09	***
	1.0	22	31.5	1.28	
cebada	0.5	26	76.9	1.67	***
	1.0	23	64.0	1.68	

NS no significativo, *** p<0.001

Tabla 3. Digestibilidad de la materia seca (%)

	Exp 2			Exp 3			sign
	pienso	n	DMS SE	n	DMS SE		
<i>Paja</i>	29	16.7	0.53	10	17.8	0.43	NS
<i>Alfalfa</i>	37	49.7	0.73	14	51.9	0.94	NS
<i>Cebada</i>	29	81.8	0.76	12	79.3	1.28	NS
<i>FB-18</i>	15	51.8	0.52	12	43.7	0.82	**
<i>FB-15</i>	19	54.6	0.96	11	47.3	0.40	***
<i>FB-12</i>	14	57.7	1.26	10	49.6	0.42	***
<i>GB-3</i>				4	56.6	1.52	
<i>GB-7</i>				3	56.1	0.80	
<i>GB-11</i>				4	54.0	1.64	
<i>A66/C33</i>				4	63.8	0.54	
<i>A33/C66</i>				4	5.6	0.57	
<i>C-B</i>				3	51.1	0.40	
<i>C-A</i>				4	64.8	0.90	

NS no significativo, *** p<0.001



EFECTO DEL CONTENIDO EN ENERGÍA DIGESTIBLE DEL PIENSO SOBRE LA PRODUCCIÓN DE CONEJAS

C. Cervera, C Tolosa, J. Fernández-Carmona y E. Blas
Depto. Ciencia Animal, Universidad Politécnica de Valencia

Trabajo financiado por CICYT GAN-90-83

RESUMEN

Se ha estudiado durante un período de 15 meses el rendimiento productivo en 30 jaulas-madre, subdivididas en tres grupos de 10 jaulas, suministrando a cada uno un pienso de igual contenido en fibra bruta y distintos contenidos en energía digestible (10, 11 y 12 MJ/Kg MS). Se emplearon 69 conejas entre el primer y sexto parto: 22, 24 y 23 con los piensos 10, 11 y 12, respectivamente.

Ninguna de las variables estudiadas se vio afectada por el contenido en energía digestible de los piensos, y no se registraron diferencias significativas entre los grupos.

La vida media de las conejas fue de 195 días, se obtuvieron 6.4 partos al año con camadas de 8.4 gazapos vivos, la mortalidad durante la lactación fue de 24% y el número de gazapos destetados al año fue de 41.

INTRODUCCIÓN

Varios autores han registrado un balance energético negativo en las conejas más productivas durante la primera parte de la lactación cuando al animal moviliza sus reservas corporales. Esta situación debe ser corregida en periodos posteriores con la dieta adecuada en calidad y cantidad para que los rendimientos productivos de la coneja no se vean afectados en el futuro (Maertens, 1992).

La concentración energética de la dieta es el principal factor nutritivo en la producción de las conejas reproductoras, dadas las altas necesidades durante la lactación y el efecto que tiene sobre la regulación de la ingestión. El empleo de dietas menos concentradas determinan una mayor ingestión de alimento que puede

llegar a ser limitante de la producción. As, Maertens y De Groot (1988) obtuvieron una menor producción de las conejas al diluir la concentración energética de la dieta. Sin embargo, todos los piensos ensayados varían su contenido en fibra bruta a la vez que el de energía, por lo que el efecto registrado puede ser debido a la combinación de ambos factores.

El objeto de este trabajo fue intentar separar el posible efecto de la fibra y estudiar como afecta a la producción de las conejas reproductoras las variaciones del contenido en energía del pienso dentro de los límites normalmente recomendados para estas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se ha estudiado durante un periodo de 15 meses el rendimiento productivo en 30 jaulas-madre subdivididas en tres grupos de 10 jaulas cada uno, empleando en cada grupo un pienso distinto. Las conejas entraban en experiencia a los 4 meses de edad y con un peso vivo superior a los 3.5 Kg y se control su producción hasta su muerte, eliminación hasta un máximo de seis partos.

Los piensos fueron formulados con igual contenido en Fibra Bruta y contenidos crecientes en Energía Digestible y en Proteína Digestible, tal como muestra la Tabla 1.

Cada coneja fue alimentada 'ad libitum' con el pienso abscrito a su jaula durante todo el periodo experimental. Las conejas muertas o eliminadas por causas patológicas o productivas fueron sustituidas por otras nuparas. El intervalo entre el parto y la siguiente presentación al macho fue de 14 días (ritmo semiintensivo), con presentaciones sucesivas en caso de no aceptar la monta cada siete días durante la lactación y cada dos días para las hembras no lactantes.

Durante la experiencia se controlaron: número de

conejas empleadas en cada jaula, vida de las conejas, número de conejas muertas, eliminadas y retiradas por final de experiencia (6 partos), número de partos y de destetes obtenidos, número de gazapos vivos al parto y al destete, mortalidad de los gazapos en este periodo e intervalo de días transcurridos entre partos y entre parto y aceptación de monta.

El efecto del pienso sobre las variables estudiadas se analiza estadísticamente mediante análisis de la varianza con un factor (pienso), empleando el test LSD para comparación de medias (STSC, 1989).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los datos que se muestran en las Tablas 2 y 3 muestran los valores medios obtenidos en cada jaula-madre durante el periodo experimental y corresponden a un total de 238 partos (79, 71 y 88 para los piensos 10, 11 y 12). Se emplearon un total de 69 conejas, 22, 24 y 23 respectivamente, cuya vida media fue de 195 das. De ellas, el 58% de los animales acabaron la experiencia y un 42% fueron eliminadas o murieron (29 y 13% respectivamente), con valores muy similares en todos los grupos experimentales (Tabla 2).

Los resultados de producción obtenidos muestran que el contenido en energía digestible de piensos isofibrósos no afectó a ninguna de las variables estudiadas, no registrándose diferencias significativas entre los grupos (Tabla 3).

Los valores medios de producción más significativos fueron: 6.4 partos y 5.8 destetes por jaula y año, tamaño medio de la camada viva de 8.4 gazapos al parto y 6.9 al destete, mortalidad de gazapos en lactación del 24% y, finalmente, 41 gazapos destetados por jaula y año.

Estos resultados parecen indicar que los piensos ensayados entre 10 y 12 MJ/Kg MS de Energía Digestible no han provocado deficiencias energéticas a las conejas para nuestros valores de producción (8.4 gazapos al parto), similares a los registrados por distintas autoras para conejas muy prolíficas (Partridge et al., 1983, Parigi-Bini et al. 1990).

Las conejas son capaces de compensar la dilución energética de la dieta modificando su ingestión para cubrir sus necesidades energéticas de producción, como ha sido claramente demostrado por numerosos estudios. Sin embargo, en un ensayo de lactación realizado con estos piensos en un número más reducido de animales se observó una pérdida más rápida de la producción de leche al final de la lactación con el pienso más energético (Sabater et al., 1993). Este efecto no parece haber tenido ningún efecto relevante sobre el número

de gazapos destetados (Tabla 3), probablemente debido a que los gazapos a esa edad son capaces de compensar la pérdida de leche con la ingestión de alimento sólido (Maertens and De Groote, 1990).

REFERENCIAS

- Maertens, L. 1992. Rabbit nutrition and feeding: A review of some recent developments. *Journal of Applied Rabbit Research*, 15. 889-913.
- Maertens, L., De Groote, G. 1988. The influence of the dietary energy content on the performances of post-partum breeding does. 4th World Rabbit Congress. Budapest, 42-52.
- Maertens, L., De Groote, G. 1990. Feed intake of rabbit kits before weaning and attempts to increase it. *Journal of Applied Rabbit Research*, 16. 151-158.
- Parigi-Bini, R., Xiccato, G., Cinetto, M. 1990. Repartition de l'énergie alimentaire sur les performances de lapines reproductrices. *5e Journées Recherche Cunicole*, Ed ITAVI, Paris. Comm. 47.
- Partridge, G., Fullar, M., Pullar, J. 1983. Energy and nitrogen metabolism of lactating rabbits. *British Journal of Nutrition*, 49. 507-516.
- Sabater, C., Tolosa, C., Cervera, C. 1993. Factores de variación de la curva de lactación de la coneja. *Archivos de Zootecnia (en prensa)*.
- RSTSC 1989. *Statistical graphics. Statistical graphics system by Statistical Graphics Corporation. STSC, Inc. USA.*

Tabla 1. Composición química de los piensos e ingredientes (%MS)

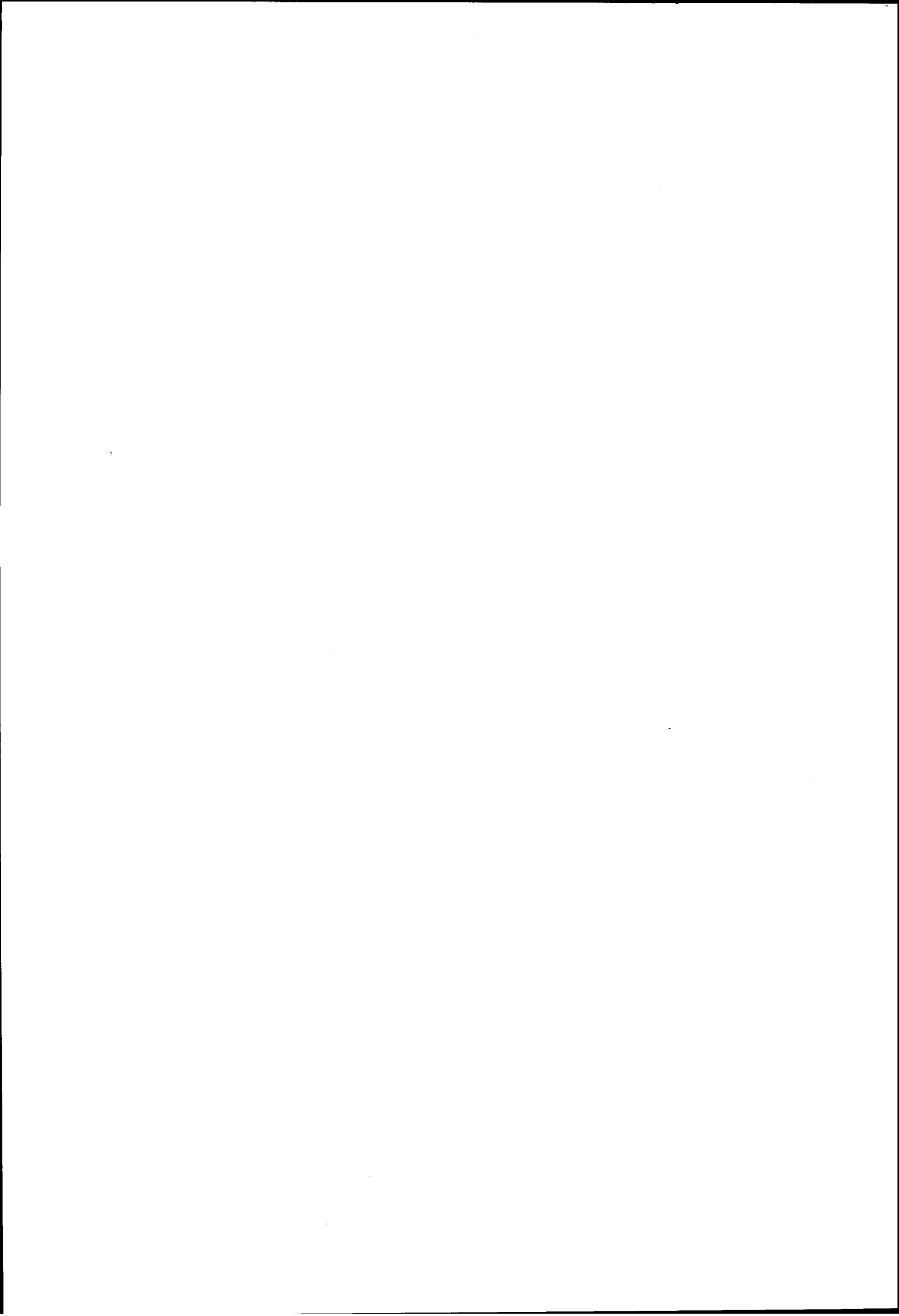
	piensos		
	10	11	12
Materia Seca (MS)	91.6	92.2	91.5
Fibra Bruta (FB)	15.7	15.3	15.4
Fibra Detergente Acido (ADF)	19.2	19.8	18.2
Protena Digestible (PD)	11.7	15.1	14.6
Energa Digestible (MJ/Kg)	9.9	11.1	12.2
Alfalfa henificada	47.5	62.0	21.4
Turt de soja	5.3	15.4	-
Turt de girasol	-	-	27.3
Cebada	-	15.0	-
Salvado de trigo	37.2	4.5	-
Cascarilla de arroz	-	-	7.5
Paja de cebada	7.4	-	-
Maíz	-	-	25.8
Almidón	-	-	5.0
Avena	-	-	10.4
Minerales y vitaminas	2.6	3.1	2.6

Tabla 2. Conejas empleadas en los tres grupos experimentales.

	10	11	12	SE	p
N conejas	22	24	23		
Eliminación, %	29	31	27	5.2	0.9663
Mortalidad, %	8	11	19	3.8	0.4549
Final experiencia, %	63	58	54	5.8	0.7806
Tasa reposición, %	97	123	100	13.2	0.6871
Vida media, días	207	168	212	13.2	0.3316
N conejas/año	1.8	2.1	1.8	0.13	0.4115

Tabla 3. Producción de las conejas en los tres grupos experimentales.

	10	11	12	SE	p
Interv. parto-monta, días	16	17	15	0.4	0.1954
Interv. entre partos, días	54	53	52	1.0	0.6053
N partos/año	6.3	6.4	6.6	0.09	0.5566
N destetes/año	5.9	5.8	5.8	0.11	0.9064
Tam. de camada al parto	8.9	8.2	8.0	0.30	0.4491
Tam. de camada al destete	7.2	6.9	6.7	0.20	0.7087
Mortalidad de gazapos, %	24	23	24	1.9	0.9819
Gazapos nacidos/año	56	52	52	1.8	0.6594
Gazapos destetados/año	42	40	39	1.3	0.6158



EFFECTO DEL CONTENIDO EN FIBRA BRUTA DEL PIENSO SOBRE LA PRODUCCIÓN DE CONEJAS

C. Cervera, C Sabater, J. Fernández-Carmona y E. Blas
Dpto. Ciencia Animal, Universidad Politécnica de Valencia

Trabajo financiado por CICYT GAN-90-83

RESUMEN

Se ha estudiado durante un periodo de 14 meses, el rendimiento productivo en 30 jaulas-madre empleando tres piensos (FB12, FB16 y FB19) de igual contenido en energía y proteína digestibles y un contenido en fibra bruta de 12, 16 y 19% sobre materia seca respectivamente. Se control la producción de 69 conejas entre el primero y sexto parto: 21, 24 y 24 con los piensos FB12, FB16 y FB19, respectivamente.

Entre los distintos índices productivos estudiados hay que destacar un descenso significativo del tamaño de la camada al destete con el pienso de mayor contenido en fibra (5.8 gazapos frente a 7.5 y 6.9 con los piensos FB12 y FB16), debido a una mayor mortalidad de los gazapos ($p < 0.05$) durante la lactación (36% frente a 24% y 23%), por lo que el número de gazapos destetados al año con este pienso fue significativamente menor ($p < 0.01$), con valores de 31 gazapos frente a 43 y 40 respectivamente.

INTRODUCCIÓN

Tradicionalmente se ha concedido a la fibra bruta del pienso de conejos un papel importante sobre la motilidad digestiva (Cheeke, 1987) y sobre el tiempo de tránsito digestivo del alimento (Carabao et al., 1988), todo ello en relación con la posible proliferación de la flora microbiana cecal y los desórdenes digestivos que puede ocasionar. Rara vez se ha considerado como nutriente de la dieta y siempre en relación a las variaciones de la digestibilidad que puede ocasionar en los restantes nutrientes con la concentración energética de esta.

Así, el posible efecto del contenido en fibra bruta sobre la productividad de los animales, si existe, queda enmascarado por los diferentes contenidos energéticos de las dietas formuladas, que varían generalmente de forma inversa al contenido en fibra.

El objetivo del presente trabajo fue estudiar el efecto 'per se' del contenido en fibra bruta del pienso sobre los índices productivos en una explotación de conejas reproductoras, medidos a largo plazo y empleando dietas formuladas dentro de los intervalos de energía, y proteína normalmente recomendados para estos animales.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se ha estudiado durante un periodo de 14 meses el rendimiento productivo en 30 jaulas-madre subdivididas en tres grupos de 10 jaulas cada uno, empleando en cada grupo un pienso distinto. Las conejas entraban en experiencia a los 4 meses de edad, con un peso vivo superior a los 3.5 Kg y se control su producción hasta su muerte, eliminación hasta un máximo de seis partos.

Los piensos fueron formulados con igual contenido en Energía Digestible (ED) y en Proteína Digestible (PD) y distinto contenido en Fibra Bruta (FB), tal como muestra la Tabla 1.

Cada coneja fue alimentada 'ad libitum' con el pienso abscrito a su jaula durante todo el periodo experimental. Las conejas muertas o eliminadas por causas patológicas o productivas fueron sustituidas por otras nulíparas. El intervalo entre el parto y la siguiente presentación al macho fue de 14 das (ritmo semiintensivo), con presentaciones sucesivas en caso de no aceptar la monta cada siete das durante la lactación y cada dos días para las hembras no lactantes. R R T055 Durante la experiencia se controlaron: número de conejas empleadas en cada jaula, vida de las conejas, número de conejas muertas, eliminadas y retiradas por final de experiencia (6 partos), número de partos y de destetes obtenidos, número de gazapos vivos al parto y al destete, mortalidad de los gazapos en este periodo e intervalo de días transcurridos entre partos y entre parto y aceptación de monta.

El efecto del pienso sobre las variables estudiadas se analizó estadísticamente mediante análisis de la varianza

con un factor (pienso), empleando el test LSD para comparación de medias (STSC, 1989).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se han empleado los datos de 234 partos de un total de 69 conejas, 21, 24 y 24 con los piensos FB12, FB16 y FB19 respectivamente, agrupados por número de jaula-madre. El 58% de los animales empleados acabaron la experiencia y un 42% fueron eliminados o murieron (27 y 15% respectivamente), con valores muy similares en todos los grupos experimentales (Tabla 2).

Los resultados de producción obtenidos muestran que el contenido en fibra bruta de piensos isoenergéticos no afectó a la vida media de las conejas, ni a la tasa de reposición, ni al número de conejas empleadas al año en cada grupo, aunque todos estos índices fue un poco mejores con el pienso de menor contenido en fibra (Tabla 2).

Tampoco aparecieron diferencias significativas debidas al pienso en los intervalos transcurridos entre parto y monta y entre partos consecutivos, por lo que el número de partos y de destetes obtenidos al año en cada grupo fue muy similar (Tabla 3).

El tamaño de la camada al parto no difiere entre los grupos, pero si varió de forma significativa el tamaño de la camada al destete ($p < 0.05$) debido a una mayor mortalidad de gazapos con el pienso de mayor contenido en fibra bruta ($p < 0.05$), lo que determinó a largo plazo un menor número de gazapos destetados al año con este pienso ($p < 0.01$).

Estos resultados podran indicar una peor utilización del pienso más fibroso durante la lactación, pero un estudio de la lactación con 45 de estos animales no dio diferencias en la producción de leche entre los grupos, si bien ello puede ser debido a la alta variabilidad registrada entre los animales y al escaso número de animales empleados (Sabater et al., 1993). Por otra parte, si dicho efecto existe, podra estar más asociado al distinto origen de las fibras entre los piensos (Tabla 1) que al contenido total en fibra (de Blas et al., 1992).

Por último, hay que señalar que este tipo de ndices son afectados por multitud de pequeñas variaciones que, aún no siendo significativas cada una por separado, pueden mostrar efecto significativo sobre un índice global, o viceversa.

REFERENCIAS

Cheeke, P.R., 1987. *Rabbit feeding and nutrition*. Academic Press, Orlando, Florida. RCarabao, R., Fraga, M.J., Santoma, G., De Blas, J.C. 1988. *Effect of diet on composition of cecal contents and on excretion*

and composition of soft and hard feces of rabbits. *Journal of Animal Science*, 66, 901-910. RDe Blas, J.C., Fraga, M.J., Carabao, R. 1992. *Feeding weanling rabbits*. *Proceeding of Meeting WRSA Belgium branch*. 1-12. RSabater, C., Tolosa, C., Cervera, C. 1993. *Factores de variación de la curva de lactación de la coneja*. *Archivos de Zootecnia (en prensa)*. RSTSC 1989. *Statgraphics*. *Statistical graphics system by Statistical Graphics Corporation*. STSC, Inc. USA.

Tabla 1. Composición química de los piensos e ingredientes (%MS)

	piensos		
	FB12	FB16	FB19
Materia Seca (MS)	91.8	92.2	92.2
Fibra Bruta (FB)	12.1	15.3	19.3
Fibra Detergente Acido (ADF)	15.3	19.8	24.1
Protena Digestible (PD)	13.7	15.1	14.7
Energa Digestible (MJ/Kg)	11.1	11.1	11.3
Alfalfa henificada	40.0	62.0	49.0
Turtó de soja	9.0	15.4	-
Turtó de girasol	-	-	30.0
Cebada	2.0	15.0	13.0
Salvado de trigo	46.0	4.5	-
Cascarilla de arroz	-	-	5.0
Minerales y vitaminas	3.0	3.1	3.0

Tabla 2. Conejas empleadas en los tres grupos experimentales.

	FB12	FB16	FB19	SE	p
Nº conejas	21	24	24		
Eliminación, %	30	31	18	5.1	0.5410
Mortalidad, %	17	11	18	4.3	0.7583
Final experiencia, %	53	58	63	5.8	0.7806
Tasa reposición, %	88	123	128	12.2	0.3669
Vida media, días	215	168	176	12.7	0.2957
Nº conejas/año	1.7	2.1	2.2	0.13	0.2720

Tabla 3. Producción de las conejas en los tres grupos experimentales.

	FB12	FB16	FB19	SE	p
Interv. parto-monta, días	14	17	16	0.6	0.1332
Interv. entre partos, días	49	53	51	1.0	0.3419
N partos/año	6.9	6.4	7.0	0.11	0.1051
N destetes/año	5.8	5.8	5.3	0.13	0.2211
Tam. de camada al parto	8.4	8.2	7.0	0.28	0.1136
Tam. de camada al destete	7.5 _a	6.9 _{ab}	5.8 _b	0.24	0.0234
Mortalidad de gazapos, %	24 _a	23 _a	36 _b	2.3	0.0469
Gazapos nacidos/año	57	52	50	1.9	0.2835
Gazapos destetados/año	43 _a	40 _a	31 _b	1.6	0.0097

_{a, b}: Medias con distinto subíndice difieren $p < 0.05$.

EFECTO DE LA GRASA DIETARIA Y LA TEMPERATURA AMBIENTAL SOBRE LA CONEJA REPRODUCTORA

C. Cervera, J. Fernández-Carmona y E. Blas
Dpto. Ciencia Animal, Universidad Politécnica de Valencia

Trabajo financiado por CICYT GAN-90-83

RESUMEN

Se han controlado los índices productivos de 79 partos de conejas alojadas en cámara climática a 30°C de temperatura constante y de 57 partos de conejas alojadas en nave tradicional. En ambos ambientes se formaron tres grupos de conejas con tres piensos de ED similar y grasa 28, 68 y 106 g/Kg MS respectivamente.

La ingestión y producción no eran afectados por el pienso. Las conejas alojadas a 30°C ingerían 30% menos de pienso, tenían camadas más pequeñas al parto (6.1 vs 8.1) y al destete (4.6 vs 6.5) y los gazapos destetados pesaban menos (809 vs 889 g).

INTRODUCCION

En condiciones de alta temperatura ambiente se ha sugerido que la adición de grasa puede aliviar el estrés térmico en las conejas reproductoras. El estudio de la adición de grasa a un pienso comprende el efecto intrínseco de la propia grasa y el efecto del mayor aporte de energía que normalmente se asocia a esa adición. En el presente trabajo se trata de separar estos efectos, evaluando en conejas reproductoras tres piensos de distinto contenido en grasa y similar nivel de energía en un ambiente normal y otro controlado a 30 °C de temperatura.

MATERIAL Y METODOS

Piensos. Se formularon tres piensos con distintos niveles de grasa (28, 68 y 106 g de grasa/Kg de materia seca respectivamente) añadida como sal cálcica de ácidos grasos de aceite de palma. La composición e in-

gredientes figuran en la Tabla 1, y los coeficientes de digestibilidad han sido comentados por Górriz (1992).

Distribución de animales. La experiencia se realizó en cámara climática a temperatura constante de 30°C y en nave tradicional a temperatura ambiente. Se estudiaron tres periodos para cada coneja: últimos 12 días de gestación, 21 primeros días de lactación y 22 a 35 días de lactación. Para comparar una temperatura constante con la temperatura ambiente fluctuante se consideran estos dos conceptos o se distinguen intervalos de temperaturas, que aquí agrupamos de acuerdo a las medias de temperaturas mínimas registradas en los periodos respectivos. La distribución más equilibrada agrupaba los resultados en los intervalos 9-13, 14-18 y 19-24 °C.

Análisis estadístico. Se realizó análisis de varianza de dos factores, pienso e intervalo de temperatura. Mediante análisis de regresión se estudió la ingestión de cada coneja en función del peso y la media de temperaturas mínimas registradas.

RESULTADOS Y DISCUSION

El pienso no afectó a ninguno de los parámetros estudiados. Tampoco los intervalos de temperatura afectaron significativamente a los resultados, con la excepción de la ingestión de energía digestible en lactación entre los días 22 y 35 que fue para los intervalos mencionados 9-13, 14-18, 19-24, 30°C: 4.14a, 4.14a, 3.33b, 2.28c, KJ ED ó 1.41a, 1.49a, 1.17b, 0.82c, KJ/Kg^{0.75} ED (indicando subíndices distintos diferencia significativa entre medias, a nivel p<0.05).

Por esta razón sólo se exponen los resultados medios obtenidos en la nave y en la cámara a 30°C (Tabla 2). En casi todos los datos se puede observar diferencia significativa entre ambos ambientes. Estas diferencias

son importantes en relación a la mortalidad al parto y durante la lactancia, y como consecuencia el peso a la camada a 21 y 35 días era notablemente menor a 30°C. Pero inclusive los pesos individuales de los gazapos eran menores, lo que es un índice de la magnitud del estrés térmico en esas condiciones.

Las ecuaciones de regresión permitían estimar el efecto de la temperatura sobre la ingestión. Las correlaciones simples entre la ingestión de materia seca por peso metabólico y temperatura fueron -0.27, -0.71 y -0.77 para los tres periodos considerados, gestación, 1-21 días de lactación y 22-35 días de lactación. En términos de energía y para esos periodos, la energía digestible ingerida disminuía en 2.5 Kcal/°C aproximadamente.

Las diferencias entre la cámara a 30°C y la nave eran muy amplias y parecen deberse a una ingestión de energía menor, como ya hemos comentado. Otros trabajos (Simplicio et al., 1991) han obtenido parecidos resultados cuando controlaban los índices productivos en condiciones similares.

Como es natural la ingestión estaba relacionada con los pesos de la coneja y camada. En el periodo de 22-35 días de lactación, la ecuación de regresión no era muy exacta, tal vez por el efecto del pienso sólido ingerido por los gazapos. En los primeros 21 días la ingestión de energía digestible respondía a la ecuación:

$I \text{ (MJ/d)} = 524 \cdot Pm + 18.8 \cdot GP \text{ (} r^2=0.97, SE=296 \text{)}$, siendo Pm el peso metabólico medio de la coneja ($Kg^{0.75}$) y GP la ganancia de peso de la camada (g/día).

Una última conclusión que se deduciría de los resultados obtenidos se refiere a la falta de efecto negativo de esta grasa sobre la ingestión, pudiéndose usar por tanto en condiciones normales y de alta temperatura. Alimentando con estos mismos piensos conejos entre el destete y 2 Kg de peso vivo Fernández et al. (1993) llegaron a las mismas conclusiones.

REFERENCIAS

- Fernández Carmona, J., Cervera, C., Blas, E. 1993. *Efecto de la grasa dietaria y la temperatura ambiental sobre el crecimiento de conejos (solicitada su publicación)*.
- Simplicio, J.B., Fernández Carmona, J., Cervera, C.; Blas, E. 1991. «Efecto del pienso sobre la producción de la coneja a una temperatura ambiente alta». *Investigación Agraria, Producción y Sanidad Animal* 6 (1), 67-73.
- Górriz, A. 1992. *Trabajo fin de carrera*. EUITA, Universidad Politécnica, Valencia.

Tabla 1. Composición de los piensos (g/Kg MS)

	piensos		
	3	7	11
Grasa	27.6	67.5	106.3
Proteína	172	178	188
Fibra Acido Detergente	195	198	199
cenizas	117	124	130
ED, KJ/g ms	11.1	11.7	11.6

Tabla 2. Efecto de la temperatura ambiente sobre parámetros reproductivos, peso e ingestión de conejas.

	nave	cámara	SE	sig
Días entre partos	46.6	55.4	2.06	**
Camadas al parto				
Nº vivos	8.1	6.1	0.35	**
Peso vivos, g	455	334	16.2	**
Mortalidad, %	7.2	12.0	0.21	**
Camadas a 21 días				
Nº	6.7	4.7	0.29	**
Peso, g/gazapo	378	355	11.4	NS
Camadas a 35 días				
Nº	6.5	4.6	0.29	***
Peso, g/gazapo	886	809	20.5	**
Mortalidad, %	17.0	24.0	0.68	**
Peso de conejas, g				
Post-parto	3900	3770	38	NS
35 días lactación	4100	3910	45	**
Ingestión ms, g/día				
Gestación, 21 a 32 d	109	82	3.6	***
Lactación, 1 a 21 d	296	209	5.2	***
Lactación, 22 a 35 d	329	199	6.2	***

NS no significativa, **p<0.01, ***p<0.001

UTILIZACIÓN DE PIENSOS EXTRUSIONADOS EN EL DESTETE DE GAZAPOS

J. Fernández-Carmona, C. Cervera, y E. Blas
Dpto. Ciencia Animal, Universidad Politécnica de Valencia

Trabajo financiado por CICYT GAN-90-83

Se midió el crecimiento y la ingestión de pienso en camadas lactantes las semanas 4 y 5, y en gazapos destetados la semana 6. Se fabricaron cinco piensos, uno granulado (0) y el resto extrusionados (1, 2, 3, 4). Los piensos 0 y 1 tenían al misma composición (26.5 g grasa bruta/Kg) y los tres restantes un nivel de grasa vegetal creciente (hasta 69.9, 123.1 y 176.4 g grasa bruta/Kg, respectivamente). La ingestión y el crecimiento fueron mayores con el pienso granulado.

INTRODUCCIÓN

Los gazapos empiezan a ingerir pienso sólido a los 18 días de edad y la cantidad aumenta rápidamente (Lebas, 1975). La importancia de esta ingestión, sobre todo en aquellos animales que no maman suficiente leche para alcanzar un óptimo crecimiento ha sido demostrada por McNitt y Moody (1988).

El proceso de cocción-extrusión gelatiniza los almidones contenidos en el pienso y por tanto podrá ser útil para asegurar su correcta digestión a edades muy tempranas de los gazapos, antes de las 7 semanas de edad, ya que a partir de entonces son capaces de digerir convenientemente elevadas cantidades de almidón (Blas, 1986). Por otro lado la extrusión afecta a la densidad y dureza de los piensos, entre otras características físicas, ignorándose si ello influye sobre la cantidad ingerida. Además la extrusión permite la incorporación de grasa a nivel más alto que en un granulado tradicional. Por estas razones se han realizado varios ensayos con piensos granulados y extrusionados, antes y después del destete.

MATERIAL Y MÉTODOS

En el Experimento 1 se formaron dos grupos de 16 camadas cada uno, separados de las madres a partir del día 18 de edad, con pienso a libre disposición, granulado

(0) o extrusionado (1), hasta los 42 días de edad, es decir una semana posterior al destete, que se realizaba a los 35 días de edad.

En el Experimento 2, 250 gazapos destetados a 35 días de edad, de 750 g de peso medio, se alojaron en jaulas individuales durante 7 días poniendo a su disposición pienso granulado (0), extrusionado (1), extrusionado con la incorporación de 3% aceite de maíz (2), 7% (3) y 11% (4). La composición de los piensos figura en la Tabla 1. El contenido energético y proteico aumentaban, manteniéndose el nivel de fibra y la razón energía/proteína aproximadamente constantes.

Además se realizaron 15 mediciones del diámetro, índice de rotura, densidad real y densidad aparente de los gránulos, y dos mediciones de durabilidad de los cinco piensos de acuerdo a la metodología descrita por Fernández y Jover (1993).

Los resultados se analizaron estadísticamente por análisis de varianza aplicando el test de Scheffe para diseños desequilibrados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las características físicas respondieron al procesamiento de los piensos. La resistencia a la rotura, durabilidad y densidad fueron menores en los piensos extrusionados, a causa de la expansión del gránulo en la cocción. Entre los piensos extrusionados, aquellos con mayor porcentaje de grasa tenían una peor calidad. Así, los piensos 3 y 4 eran extremadamente frías, inapropiados desde el punto de vista comercial. Por otro lado la densidad estaba relacionada con el nivel de carbohidratos, siendo la densidad del pienso 1 inferior a la unidad. No hay antecedentes sobre el efecto que estas características físicas tienen sobre la ingestión voluntaria en conejos, excepto si superan los máximos admisibles, por ejemplo índice de rotura mayor que 14 Kp o diámetros mayores que 5 mm (Harris et al., 1982). Adicionar más del 3%

de grasa a los piensos en el proceso normal de granulación, además de exigir la incorporación de parte de la grasa antes de la granulación, empeora los índices de rotura y durabilidad a niveles inadmisibles cuando esa primera adición supera el 2%.

Los resultados de los Experimentos 1 y 2 figuran en las Tablas 3 y 4. Si comparamos los piensos granulado (0) y extrusionado (1), iguales en composición, se puede deducir que el pienso granulado (0) promueve mayores ganancias de peso y una mayor ingestión en la semana 6, única en que la ingestión fue medida. El índice de conversión no fue distinto estadísticamente, porque a pesar de la diferencia que se aprecia entre ellos, la variabilidad era muy alta. Por todo ello, el pienso granulado es más adecuado comercialmente.

Cuando se comparan los piensos extrusionados entre sí (Tabla 4), se observa que la ingestión disminuía cuando la grasa y la energía aumentan, un hecho bien conocido, aunque únicamente la media del pienso 4 es significativamente inferior ($p < 0.001$). La ingestión de energía era similar y por tanto parece que, dentro de este grupo de piensos extrusionados, los gazapos compensaban la distinta densidad energética. Sin embargo, las medias del aumento de peso para los piensos 3 y 4 eran menores que la correspondiente al pienso 1. Ello indicara que probablemente el valor energético de la grasa se sobrevaloraba a niveles de inclusión altos.

Generalmente la adición de grasa se considera que aumenta la digestibilidad de la energía de un pienso de baja digestibilidad (Fekete et al., 1990; Lebas, 1975) y frecuentemente aumenta o al menos no penaliza la ganancia de peso de conejos en cebo (Beynen, 1988; Arrington et al., 1974), pero estas ideas se basan en experiencias realizadas con niveles de inclusión de grasa generalmente inferiores al 6%. Para nivel del 12%, Maertens et al. (1986) demostraron que la digestibilidad disminuía cuando se añadan grasas animales.

Estos resultados sugieren una serie de conclusiones que podríamos resumir en:

Los piensos extrusionados son aceptados por el gazapo, desde que empieza a comer pienso sólido, pero la ingestión es menor que con un granulado tradicional, resintiéndose la ganancia de peso.

El gazapo admite pienso extrusionado con altos niveles de grasa, compensando teóricamente la mayor densidad energética a través de la ingestión, pero resultando ganancias de peso inferiores con los piensos más grasos, con peor estructura física. Parece que la grasa potencia el efecto negativo de la extrusión sobre la ingestión.

La extrusión de piensos para la alimentación de gazapos en lactancia y destete no es ventajosa respecto a un granulado tradicional.

REFERENCIAS

- RArrington, L.R., Platt, K.L., Franke, D.E. 1974. Fat utilization by rabbits. *J. Anim. Sci.* 38(1), 76-80. RBlas, E. 1986. El almidón en la alimentación del conejo: utilización digestiva e implicaciones prácticas Tesis Doctoral, Univ. de Zaragoza. RBeynen, A.C. 1988. Dietary fat level and growth performance by rabbits. *J. Appl. Rabbit Res.* 11, 21-24. RBureau de la Nutrition Animale et de L'élevage 1976. Influence de l'adjoncion de matieres grasses avant granulation sur la qualít des granules. Marseille, I.T. 698 A. RFernandez Carmona, J. Jover, M 1993. Características físicas de piensos extrusionados y aceptabilidad por el cangrejo rojo (*Procamarus clarckii*). *Arch. Zootec.*, 42 (15) -en prensa-. RFekete, S. Hullar, J., Febel, H. 1990. Rabbit digestion and blood composition after fat or oil adition to the feed. *J. Appl. Rabbit Res.* 12, 223-238. RHarris, D.L., Cheeke, P.R., Patton, N.M. 1984. Effect of pellet size on the growth performance and feed preference of weaning rabbits. *J. Appl. Rabbit Res.* 7, 106-110. RLebas, F. 1975. Influence de la teneur en energie de l'aliment sur les performances de croissance chez le lapin. *Ann. Zootech.*, 24(2), 281-288. RLebas, F. 1975. The meat rabbit, its nutrient requirements and its practical nutrition. ITAVI, Paris, p 17. RMaertens, L., Huyghebaert, G., De Groot, G. 1986. Digestibility and digestible energy content of various fats for growing rabbits. *Cunicosciences*, 3(1), 7-14. RMcNitt, J.I., Moody, G.L. 1988. Milk intake and growth rates of suckling rabbits. *J. Appl. Rabbit Res.* 11, 117-120.

Tabla 1. Ingredientes y composición de los piensos.

Ingredientes	piensos			
	0-1	2	3	4
cebada	30	22	14	6
turtó de soja	6	4	2	-
turtó de girasol	8	6	3	-
soja integral	-	10	20	30
heno de alfalfa	30	27	24	20
casca. de arroz	3	7	11	15
salvado de trigo	20	18	16	15
aceite de maíz	-	3	7	11
carbon. cálcico	2	2	2	2
sal	0.5	0.5	0.5	0.5
corr.. vitam-min	0.2	0.2	0.2	0.2
Composición				
grasa g/Kg	26.5	69.9	123.1	176.4
fibra bruta g/Kg	140.0	145.0	148.0	150.0
proteína g/Kg	145.0	154.0	160.0	166.0
ED ¹ KJ/g	10.2	11.1	12.1	13.2

¹ calculada

Tabla 2. Características físicas de los piensos.

	<u>0</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>
Diámetro mm	4.5 _a	4.8 _b	4.8 _b	4.6 _{ab}	4.5 _{ab}
Rotura Kp	6.5 _a	4.5 _b	3.2 _c	2.5 _d	1.5 _e
Durabilidad %	99.5 _a	95.5 _b	96.4 _c	91.4 _c	91.1 _c
Den. real g/ml	1.30 _a	0.84 _e	0.97 _d	1.10 _c	1.18 _b
Den. aparente g/ml.	0.63 _a	0.36 _b	0.46 _c	0.50 _d	0.52 _d

medias con subndices distintos difieren p<0.05

	<u>piensos</u>		<u>SE</u>	<u>sig</u>		
	<u>n</u>	<u>0</u>	<u>n</u>	<u>1</u>		
Aum. de peso 18 a 35 días	122	478	111	435	7.6	**
Aum. de peso 36 a 42 das	61	263	51	227	10.8	NS
Peso a 35 das u1,g	122	764	111	722	10.2	*
Peso a 42 das u1,g	61	970	51	910	8.7	**

¹covariable: peso a 18 días

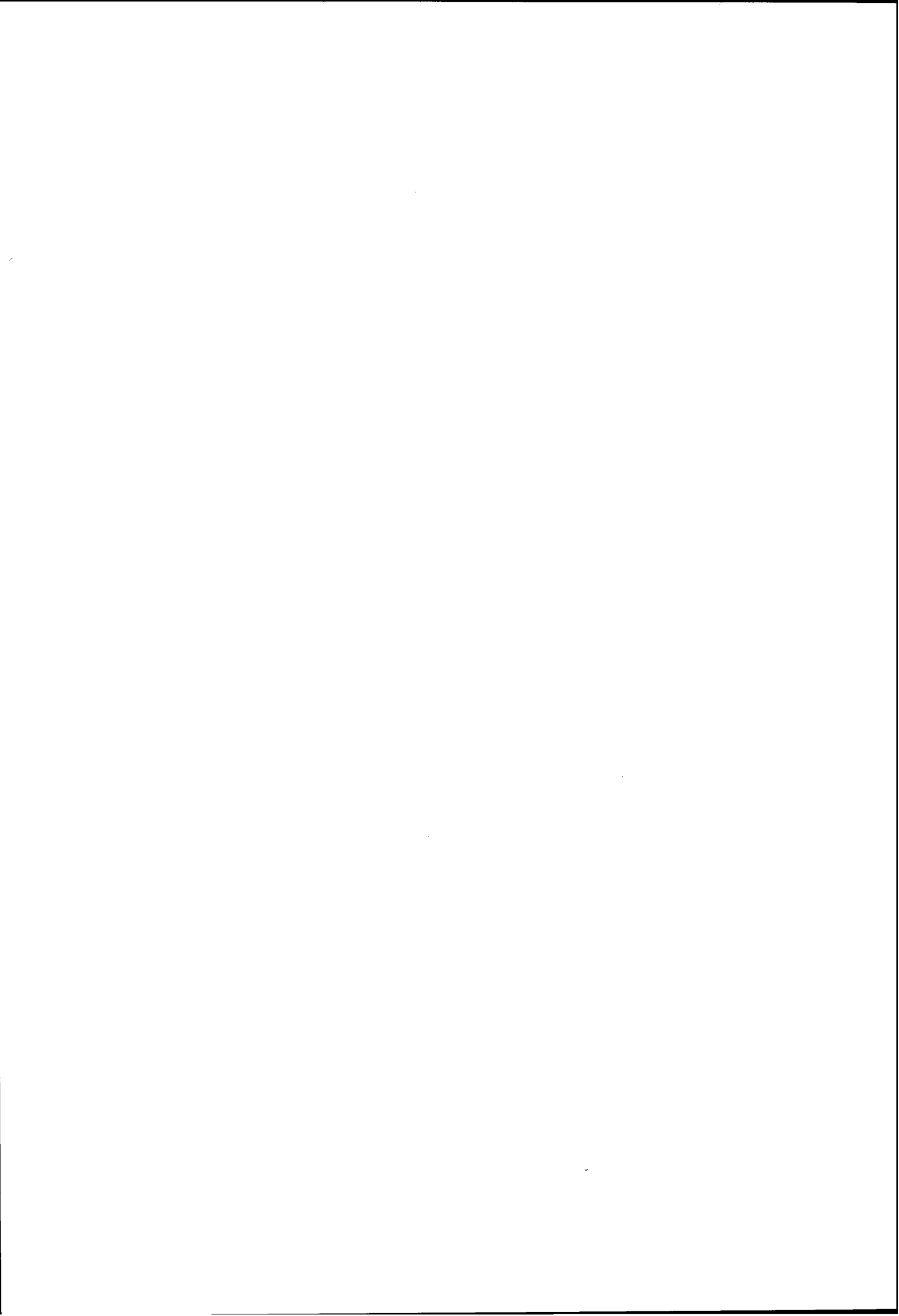
medias con subíndices distintos difieren p<0.05

Tabla 4. Exp. 2: Ingestión y pesos individuales la semana 6

	<u>piensos</u>					<u>SE</u>	<u>sig</u>
	<u>0</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>		
Aum. de peso u1g/d	37.2 _a	30.1 _b	28.1 _{bc}	25.7 _c	24.8 _c	6.7	***
Conversin gMS/g	2.11	2.52	2.49	2.79	2.58	0.08	NS
Inges. gMS/d	76.9 _a	66.1 _b	63.7 _b	60.3 _{bc}	55.5 _c	0.98	***
Inges. KJ ED/d	0.83 _a	0.74 _b	0.77 _b	0.80 _{ab}	0.80 _{ab}	0.01	*

¹covariable: peso a 35 días

medias con subíndices distintos difieren p<0.05 R



UTILIZACIÓN DE PIENSOS DE DISTINTO CONTENIDO EN FIBRA Y ALMIDÓN EN LA PRIMERA FASE DEL CEBO DE CONEJOS

E. Blas, L.M. Gómez, C. Cerveray J. Fernández-Carmona
Dpto. Ciencia Animal, Universidad Politécnica de Valencia

Trabajo financiado por CICYT GAN-90-83

RESUMEN

Se compararon dos dietas de distinto contenido en fibra y almidón, sobre un total de 600 gazapos controlados individualmente entre los 28 y los 49 días de vida. La dieta B (15.3% de fibra bruta, 21.4% de fibra ácido detergente y 16.4% de almidón) dió lugar a mayor ingestión y peor índice de conversión, pero redujo notablemente la mortalidad en relación a la dieta A (11.6% de fibra bruta, 16.2% de fibra ácido detergente y 24.8% de almidón).

INTRODUCCIÓN

La oferta de piensos para conejos de cebo incluye, como es lógico, dietas de diferentes características nutritivas, siendo unas más concentradas (más energía y proteína) que otras. Como se sabe, la composición de la dieta influye en la ingestión y el rendimiento de los animales, así como sobre la mortalidad. Sin embargo, resulta difícil hacer recomendaciones generales acerca de cuales son los niveles óptimos para maximizar los beneficios. En las experiencias a nivel de campo los resultados dependen con toda probabilidad de las condiciones higiénico-sanitarias y del grado de confort ambiental de las explotaciones, que son difíciles de tipificar, y además es difícil medir con precisión la productividad de los animales. Por otro lado, las experiencias realizadas en centros de investigación suelen realizarse con un limitado número de animales, que generalmente impide una interpretación clara de los efectos sobre la mortalidad.

La presente experiencia ha pretendido comparar, en una granja experimental pero utilizando un elevado número de animales, los resultados obtenidos con dos dietas de distinto contenido en fibra y almidón (y por lo tanto en energía digestible) durante la primera fase del

cebo, cuando mayor es la incidencia de trastornos digestivos.

MATERIAL Y MÉTODOS

PIENSOS. Se emplearon 2 dietas (A y B), cuya composición y análisis se muestra en las Tablas 1 y 2. El pienso B puede considerarse representativo de los más frecuentemente empleados en el engorde de conejos, mientras que el A se distingue esencialmente por su menor contenido en fibra y su mayor contenido en almidón y energía digestible.

ANIMALES Y MANEJO. Se controló, individualmente, un total de 600 gazapos cruzados, durante las 3 semanas siguientes al destete. Los gazapos, de 28 días, con un peso mínimo de 350 g y sin sexar, se distribuyeron aleatoriamente entre las dietas experimentales. Los animales se alojaron en baterías de jaulas individuales con alimentación ad libitum y bebederos automáticos. Se controló la ingestión y la ganancia de peso hasta los 49 días, con frecuencia semanal. Periódicamente (2-3 veces/semana) se estimaba la cantidad de pienso tirado a la fosa de deyecciones (generalmente muy pequeña), con objeto de medir de la forma más precisa posible el consumo real de pienso.

TRATAMIENTO DE DATOS. El efecto del tipo de pienso sobre las variables estudiadas se contrastó mediante la prueba de t de Student para comparación de medias. Las diferencias de mortalidad se analizaron mediante la prueba de Chi-cuadrado para contraste de independencia.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Tabla 3 muestra la comparación entre los piensos. El tipo de pienso originó diferencias significativas

en la ingestión y el índice de conversión en cualquiera de los periodos estudiados, mientras que la ganancia de peso sólo varió significativamente en la primera semana.

La ingestión fue mayor en el caso del pienso B, menos energético. Numerosos trabajos anteriores han evidenciado la capacidad del conejo para regular la ingestión de pienso en función del contenido energético del mismo y mantener constante el aporte de energía (que puede estimarse, para el total del período estudiado, en 221 Kcal ED/da tanto para un pienso como para otro).

En cuanto a la ganancia de peso, puede observarse que durante la primera semana se produjo un mayor crecimiento en el caso del pienso A. Más tarde, este efecto favorable desaparece y la mejora inicial queda diluida, de forma que en el conjunto de las tres semanas controladas los gazapos presentaron prácticamente la misma velocidad de crecimiento con los dos piensos. La bibliografía muestra que el nivel de fibra del pienso puede llegar hasta 15.5-20% de fibra bruta 22-25.5% de fibra ácido detergente sin que se deteriore de forma sensible el ritmo de crecimiento (Davidson y Spreadbury, 1975; Parigi-Bini y Chiericato, 1980; De Blas et al., 1986).

Con todo ello, lógicamente, el índice de conversión fue mejor con el pienso más concentrado. No obstante, es interesante destacar que esta diferencia desaparece cuando se utiliza como índice el gasto en materias primas/Kg de ganancia de peso, ya que estuvo en torno a 62 ptas en ambos casos.

Especialmente interesantes son los resultados relativos a la mortalidad registrada durante la experiencia, que fue claramente mayor con el pienso A, como muestra la Tabla 4.

Las recomendaciones prácticas sobre el nivel de fibra óptimo para conejos en crecimiento oscilan entre 10-14% de fibra bruta, (NRC, 1977; INRA, 1984; De Blas et al., 1986), aunque en la bibliografía pueden encontrarse también recomendaciones de 15-20% (Besedina, 1970; Cheeke, 1983). También se ha recomendado limitar el contenido en almidón a niveles del 20-22% como máximo, ya que tasas superiores aumentan la frecuencia de problemas digestivos (Blas, 1986; Lebas y Maitre, 1989; De Blas, 1990).

Ciñéndonos a la primera fase del cebo, nuestros resultados avalan el interés de utilizar durante este período piensos con un 15-16% de fibra bruta (al menos cuando se utiliza heno de alfalfa como principal fuente de fibra) y un 16-17% de almidón, en la línea de las recomendaciones para piensos de arranque destinados a gazapos de 3-6/7 semanas (De Blas, 1990). Trabajos muy recientemente publicados aconsejan para esta fase

niveles de almidón todavía más bajos, del 11-12% (Duperray, 1993; Mousset et al., 1993).

REFERENCIAS

- BESEDINA, G.G. 1970. *Effects of rations with different amounts of crude fibre on productivity of rabbits. Nutr. Abstr. and Reviews*, 40: 303. RBLAS, E. 1986. *El almidón en la nutrición del conejo: utilización digestiva e implicaciones prácticas. Tesis Doctoral. Univ. de Zaragoza.* RCHEEKE, P.R. 1983. *Dietas altas en forraje. Cunicultura*, 8: 50-55. RDAVIDSON, J., SPREADBURY, D. 1975. *Nutrition of the New Zealand White rabbit. Proc. Nutr. Soc.*, 34: 75-83 RDE BLAS, C. 1990. *Alimentación de los gazapos en el periodo del destete en relación con la patología digestiva. Mundo Ganadero*, 1990 (10): 38-46. RDE BLAS, C., SANTOMA, G., CARABAO, R., FRAGA, M.J. 1986. *Fiber and starch levels in fattening rabbit diets. J. Anim. Sci.*, 63: 1897-1904. RDE BLAS, C., VILLAMIDE, M.J. 1989. *Valor nutritivo de los alimentos. En Alimentación del conejo, ed. C. de Blas. Mundi-Prensa, Madrid.* RDU-PERRAY, J. 1993. *Intrt d'un aliment prisevrage dans l'optimisation d'un programme alimentaire. Cuniculture*, 20: 79-82. RINRA. 1984. *Alimentación de los conejos. En Alimentación de los animales monogástricos. Mundi-Prensa, Madrid.* RLEBAS, F., MAITRE, I. 1989. *Etude d'un aliment riche en nergie et pauvre en protines. Rsultats de 2 essais. Cuniculture*, 16: 135-140. RMAERTENS, L., JANSSEN, W.M.M., STEENLAND, E., WOLTERS, D.F., BRANJE, H.E.B., JAGER, F. 1990. *Tables de composition, de digestibilit et de valeur nergtique des matires premires pour lapins. 5mes Journes de la Recherche Cunicole en France, Paris: comm. 57.* RMOUSSET, J.L., LEBAS, F., MERCIER, P. 1993. *Utilisation d'un aliment pri-sevrage. Cuniculture*, 20: 83-87. RNRC. 1977. *Nutrient requirements of domestic animals, No. 9. Nutrient requirements of rabbits (2nd ed.). National Academy of Sciences, Washington.* RPARIGI-BINI, R., CHIERICATO, G.M. 1980. *Utilization of grape marc by growing rabbits. II World Rabbit Congress, Barcelona*, 2: 204-213.

Tabla 1. Composición de los piensos ensayados (%).

Materias primas (*)	Tipo pienso	
	A	B
Maíz	40.0	20.0
Salvado de trigo	-	20.0
Torta de soja	18.0	9.0
Heno de alfalfa	40.0	50.0
Carbonato cálcico	0.4	0.2
Fosfato bicálcico	1.0	0.2
Sal	0.4	0.4
Corrector vit.-min.	0.2	0.2

* Incluyen también 50 ppm de Robenidina

Tabla 2. Análisis de los piensos ensayados (%).

Nutrientes	Tipo pienso	
	A	B
Fibra bruta	11.6	15.3
Fibra ácido deterg.	16.2	21.4
Fibra neutro deterg.	21.6	30.2
Almidón	24.8	16.4
Protéina bruta	17.0	16.2
Lisina (*)	0.8	0.7
Met+Cis (*)	0.5	0.5
Calcio (*)	1.0	0.9
Fóforo (*)	0.5	0.5
Energía digestible (Kcal/Kg) (*)	2600	2330

* Según tablas de De Blas y Villamide (1989) y Maertens et al. (1990)

Tabla 3. Efecto del tipo de pienso sobre las variables controladas.

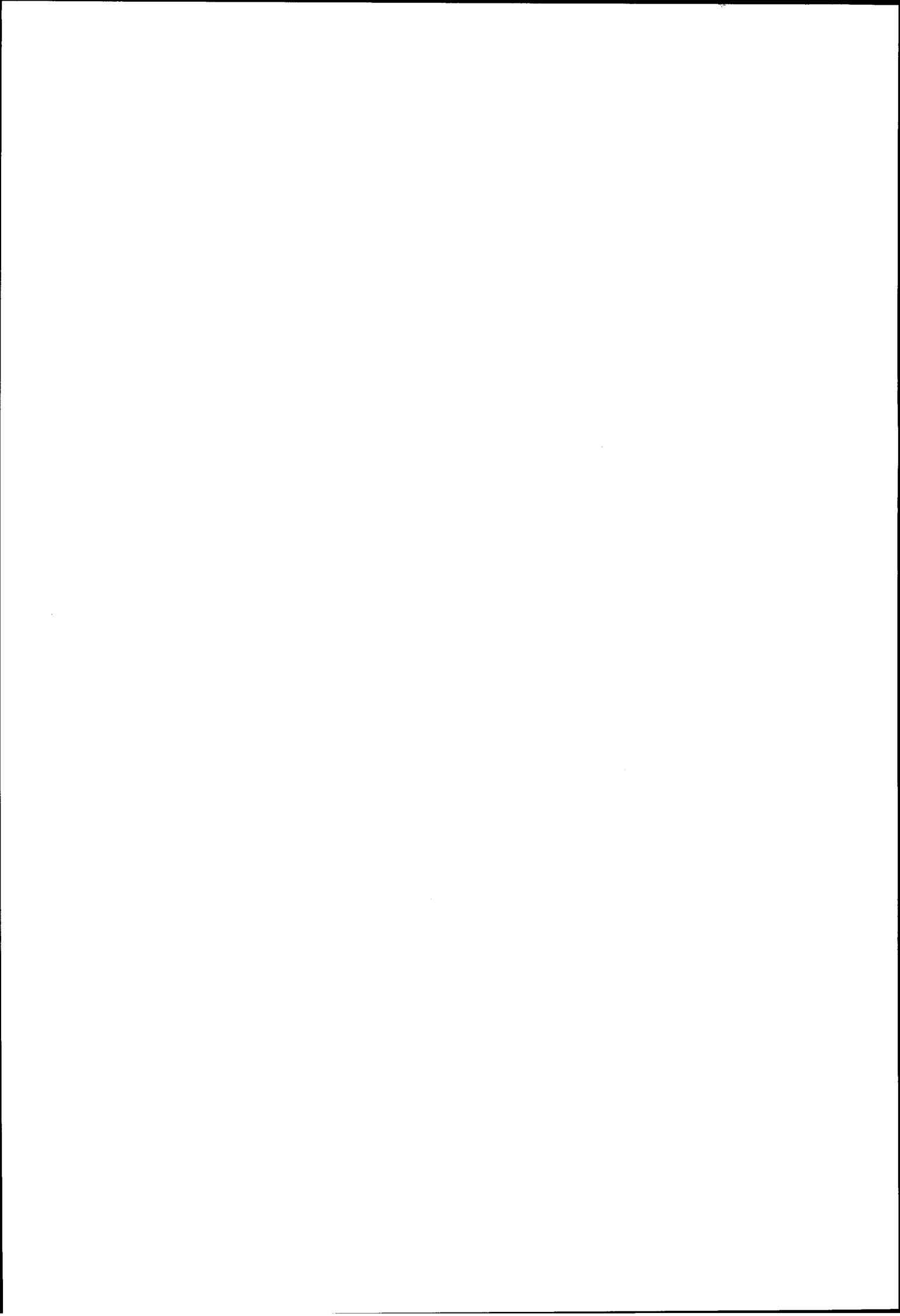
	Pienso A		Pienso B		p
	media	e.t.	media	e.t.	
Peso 28 días (g)	583	8.0	581	7.4	0.877
INGESTION (g/da)					
1ª semana	66.0	0.85	72.6	0.85	<0.001
2ª semana	82.8	0.99	93.4	1.07	<0.001
3ª semana	106.2	1.17	118.5	1.27	<0.001
TOTAL	85.0	0.81	94.8	0.83	<0.001

GANANCIA PESO (g/da)					
1ª semana	41.5	0.57	39.2	0.53	0.002
2ª semana	35.6	0.66	35.9	0.67	0.815
3ª semana	38.6	0.60	39.4	0.59	0.344
TOTAL	38.6	0.40	38.1	0.38	0.410

INDICE CONVERSION					
1ª semana	1.61	0.017	1.90	0.024	<0.001
2ª semana	2.46	0.039	2.75	0.043	<0.001
3ª semana	2.86	0.040	3.11	0.040	<0.001
TOTAL	2.22	0.014	2.50	0.015	<0.001

Tabla 4. Efecto del tipo de pienso sobre la mortalidad.

	Pienso A	Pienso B	p
Mortalidad (%)	10.0	4.3	0.007



RESPUESTAS PRODUCTIVAS A LA VARIACION DEL CONTENIDO EN LISINA DEL PIENSO EN CONEJOS DE ENGORDE (*)

E. Taboada(1), J. Méndez (1), G.G. Mateos(1), C. De Blas (2).

(1) COREN S.C.L. ORENSE

(2) UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID.

(*) *Este ensayo forma parte de un programa EUREKA con financiación CDTI.*

INTRODUCCION.

El estudio de las restricciones nutritivas en la formulación de piensos de engorde de conejos va adquiriendo cada vez más importancia. Los progresos conseguidos en los últimos años en el campo de la mejora genética, obteniendo animales más productivos, y por tanto más exigentes, obliga a determinar con precisión los niveles óptimos de nutrientes para cubrir esas necesidades.

Las necesidades en aminoácidos para conejos en crecimiento obtenidas por los distintos autores durante los años 70 presentaban una gran variabilidad, especialmente en el caso de la lisina. Mientras Cheeke (1971), recomienda 0.93 % de lisina, el nivel que propone Colin (1975) es de 0.60-0.65 %.

Las diferencias pueden explicarse en función del tipo de dieta, el método de determinación y las respuestas de cada experiencia (especialmente en velocidad de crecimiento). Así las recomendaciones de Adamson y Fisher (1973), que proponen un 0.70 %, corresponden a necesidades para crecimientos lentos (25.4 g/día de media) determinados con dietas sintéticas, mientras que en las de Davidson y Spreadbury (1975) se cita el 0.90%, pero para crecimientos muy superiores (45 g/día).

Las recomendaciones más actuales aproximan sus valores. Lebas (1990) recomienda un 0.65 % de lisina y Maertens (1992) alude a un contenido > 0.70 %.

El objetivo de este trabajo ha sido estudiar la influencia del nivel de lisina sobre los parámetros productivos habituales (crecimiento, conversión, consumo y mortalidad) y sobre aspectos relativos a la canal (rendimiento y porcentaje de partes nobles).

MATERIAL Y METODOS.

Las pruebas se desarrollaron simultáneamente en dos centros:

- E.T.S. Ingenieros Agrónomos. Madrid.
- Cooperativas Orensanas, COREN S.C.L. Orense.

Animales

* E.T.S.I. Agrónomos.

Se utilizaron 125 conejos híbridos Neozelandés*California, genética procedente de la selección realizada por la Universidad Politécnica de Valencia. La edad de los gazapos al inicio de la prueba fue de 30 días.

* COREN

Entraron en prueba 840 híbridos comerciales HY-PLUS destetados en la nave de maternidad de la misma granja y con una edad de 32 días.

Alojamientos

* E.T.S.I. Agrónomos.

Los gazapos se alojaron en unas baterías de jaulas individuales dentro de la nave experimental de cebo. La nave era de ambiente controlado oscilando la temperatura durante la prueba entre los 17 y 19°C.

* COREN

Se emplearon 105 jaulas de cebo de tipo comercial, con comedero de tolva y bebedero de chupete. La prueba se desarrolló en el cebadero de una granja de producción con ambiente controlado.

Piensos

Se fabricaron 5 piensos experimentales isoenergéticos, isoproteicos, con la misma composición en materias primas y los aminoácidos esenciales incluidos en exceso a excepción de la lisina.

Se formuló una ración basal con un contenido en lisina del 0.60 %. Los piensos restantes se obtuvieron incluyendo lisina sintética hasta completar los niveles prefijados de 0.66 %, 0.72 %, 0.78 % y 0.82 %.

La energía digestible se valoró en la ración basal (8 animales) obteniéndose un valor medio de 2588 Kcal/Kg.

Estos piensos se suministraron ad-libitum a los animales durante todo el periodo de engorde.

ANALISIS PIENSOS EXPERIMENTALES

<u>TRATAM.</u>	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>R</u>	<u>M</u>	<u>V</u>
% LIS. ESTIM.	0.60	0.66	0.72	0.78	0.84
% LIS. REAL	0.64	0.68	0.71	0.76	0.82
% MS	88.5	88.7	89.7	89.1	89.5
% PB	16.4	16.4	16.2	16.2	16.5
% EE	4.6	4.5	4.7	4.5	4.4
% FB	14.9	15.0	15.7	15.5	15.5
% MINERALES	8.4	8.1	8.5	8.1	9.2
% CALCIO	1.4	1.3	1.3	1.2	1.2
% FOSFORO	0.6	0.5	0.6	0.6	0.6
% ALMIDON	20.6	18.4	19.9	20.7	19.4

DISEÑO EXPERIMENTAL

Se realizaron dos pruebas paralelas.

1. Prueba cebo

La prueba se realizó simultáneamente en los dos centros (E.T.S.I.A y COREN).

Los controles que se realizaron fueron:

- Peso vivo inicial.
- Peso vivo final.
- Consumo pienso.
- Mortalidad.

* E.T.S.I. Agrónomos.

Se utilizaron 125 jaulas de cebo individuales, 25 jaulas por tratamiento. En cada jaula se alojó 1 gazapo que se cebó hasta alcanzar los 2 Kg P.V.

* COREN

Se emplearon 105 jaulas de cebo comerciales, 21 jaulas por tratamiento. En cada jaula se alojaron 8 gazapos que se cebaron hasta una edad de 69 días.

En ambos casos los gazapos incluidos en cada cada tratamiento provenían de camadas alimentadas en maternidad con el mismo pienso experimental.

Los controles se hicieron individualmente en la E.T.S.I.A. y jaula por jaula en COREN.

2.- Prueba canal

Esta prueba se llevó a cabo en COREN. Se realizó con animales incluidos al mismo tiempo en la prueba de cebo.

Se hizo un seguimiento individual a 125 gazapos. Se escogieron 5 jaulas por pienso en las cuales se marcó individualmente, mediante tatuaje en las orejas, a 5 gazapos por jaula. Por tanto se controlaron 25 animales por tratamiento.

Los controles que se realizaron en granja fueron:

- Peso inicial gazapo.
- Peso final gazapo.
- Mortalidad.

Los conejos a los 69 días se llevaron en un camión a un matadero comercial donde se sacrificaron.

Las condiciones de sacrificio fueron:

- Duración de ayuno en granja: 2 horas.
- Duración del transporte a matadero: 2 horas.
- Duración de la espera en matadero: 1 hora.
- Duración del oreo: 1 hora 30 minutos.

A la salida del oreo se pesaron las canales previamente identificadas, para valorar individualmente rendimiento de la canal, con la referencia del peso vivo individual, controlado en la granja durante la realización del ayuno. A continuación se realizó un despiece comercial, también conejo por conejo, y se midió el porcentaje de partes nobles sobre peso canal.

Las definiciones de estos parámetros medidos son:

Canal de conejo: Cuerpo del conejo doméstico después de sacrificado, sangrado y desollado, con evisceración gastrointestinal, cabeza totalmente desprovista de piel y orejas y las patas cortadas a nivel del primer metatarso y metacarpo.

Después de un oreo de 1 hora y 30 minutos, en una cámara de refrigeración a una temperatura entre 0-1°C,

las canales salieron con una temperatura de 2.8°C.

Partes nobles: Despique comercial realizado en matadero autorizado conteniendo muslos, paletillas y lomos con los riñones.

ANALISIS ESTADISTICO

Los tratamientos se distribuyeron alternativamente en cada batería de jaulas de la nave.

Los conejos se asignaron totalmente al azar dentro de cada tratamiento.

El análisis estadístico se realizó con el procedimiento de análisis de varianza GLM del programa SAS (Versión 1991).

El peso al destete se incluyó como covariable en el análisis de los parámetros medidos colectivamente (velocidad de crecimiento, índice de conversión, consumo). La mortalidad se analizó por un test de comparación de proporciones, usando la X^2 .

En la prueba de seguimiento individual, para la variable de rendimiento a la canal la covariable introducida fue la velocidad de crecimiento. En el análisis de porcentaje de partes nobles no se consideró la inclusión de covariable.

Por tanto, en los parámetros correspondientes, las medias obtenidas son las corregidas por mínimos cuadrados.

En las variables que resultaron significativas al análisis de varianza GLM se realizó también el procedimiento REG del programa SAS (1991) para obtener la ecuación de regresión correspondiente con respecto a la lisina.

RESULTADOS Y DISCUSION.

Velocidad de crecimiento.

En la prueba se obtuvo una velocidad de crecimiento medio de 39.7 g/d (42.2 g/d en la prueba individual y 36.9 en el cebo comercial).

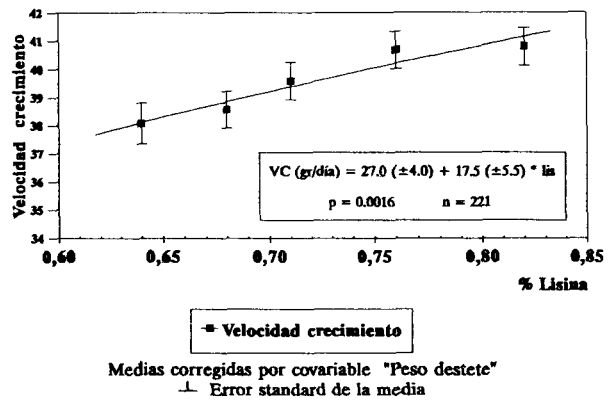
El porcentaje de inclusión de lisina en el pienso influye significativamente sobre la velocidad de crecimiento, tras descontar el efecto del peso al destete.

Como se puede observar en el gráfico n° 1 la velocidad de crecimiento aumenta linealmente con el incremento de la lisina.

Un incremento del porcentaje de lisina en el pienso desde 0.64 hasta 0.68, 0.71, 0.76 y 0.82, supuso un incremento porcentual de la velocidad de crecimiento de 1.3, 4.0, 6.8 y 7.2 respectivamente. La escasa respuesta obtenida entre los niveles 0.76 % y 0.82 % parece sugerir que un 0.76 % es suficiente para obtener crecimientos máximos.

Gráfico n° 1

PRUEBA CEBO **Velocidad crecimiento (gr./día)**



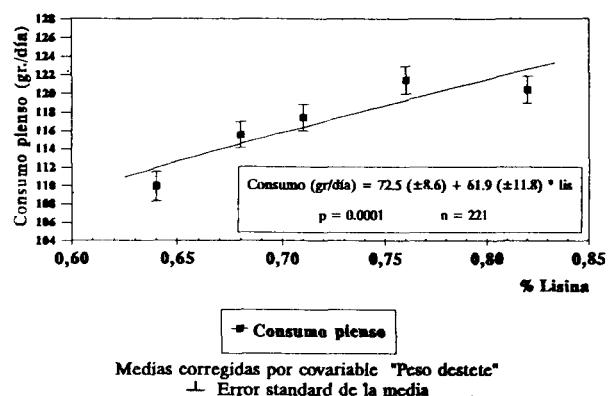
Consumo de pienso.

El consumo medio de pienso en la prueba fue de 117.5 gr/día (121.6 g/d en la prueba individual y 112.2 g/d en el cebo colectivo).

La respuesta del consumo de pienso a un incremento del porcentaje de lisina fué similar a la observada para la velocidad de crecimiento (ver gráfico N° 2), no encontrándose significación ($P>0.05$) entre los piensos con 0.76 y 0.82 % de lisina.

Gráfico n° 2

PRUEBA CEBO **Consumo pienso (gr./día)**



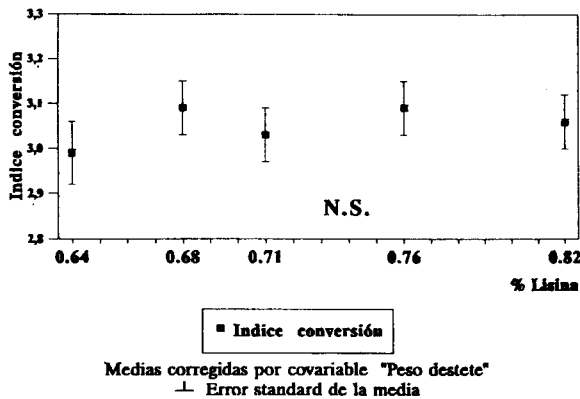
Índice de conversión.

El índice de conversión medio fue de 3.05 g/g (2.9 g/g en la prueba individual y 3.2 en el cebo colectivo). En el gráfico n° 3 se reflejan los resultados obtenidos.

Dado el paralelismo observado en el efecto del nivel de lisina sobre el crecimiento y el consumo, no se observaron diferencias significativas ($P=0.75$) para este parámetro entre los diferentes piensos estudiados.

Gráfico n° 3

PRUEBA CEBO
Índice conversión (gr. pienso/gr. p.v.)



Mortalidad.

Los niveles medios de mortalidad obtenidos para los piensos con 0.64, 0.68, 0.71, 0.76 y 0.82 % de lisina fueron 4.0, 3.5, 2.5, 3.0 y 2.5 % respectivamente.

No se observó efecto significativo del pienso sobre este parámetro.

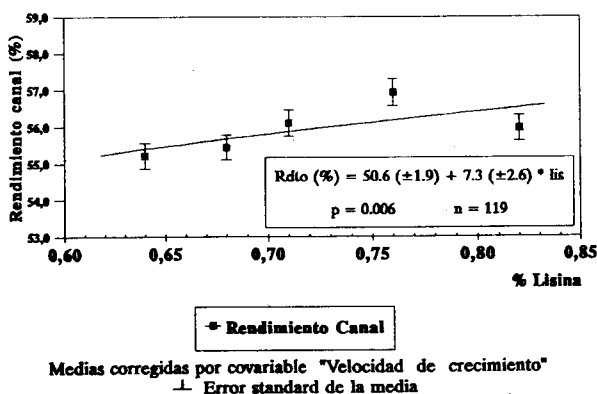
Rendimiento a la canal.

En las 119 canales estudiadas se obtuvo un rendimiento medio del 55.9 %.

Como se observa en el gráfico n° 4 hay una tendencia lineal hacia mayores rendimientos al aumentar el nivel de lisina en la dieta. El rendimiento máximo se obtuvo para el nivel del 0.76 %.

Gráfico n° 4

PRUEBA CANAL
Rendimiento canal (%)

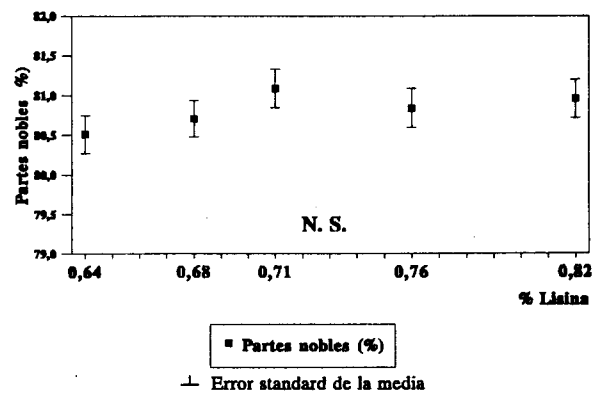


Porcentaje de partes nobles.

El porcentaje medio de partes nobles fue del 80.8 %. Sobre este parámetro no resultó significativo el nivel de inclusión de lisina en el pienso (P= 0.14). En el gráfico n° 5 se reflejan los resultados obtenidos en esta variable.

Gráfico n° 5

PRUEBA CANAL
Partes nobles (%)



CONCLUSIONES.

El % lisina en el pienso tuvo una influencia significativa sobre la velocidad de crecimiento, el consumo de pienso y el rendimiento canal. La tendencia en estos es a aumentar progresivamente su valor con el incremento de lisina, hasta llegar a un nivel donde los resultados tienden a estabilizarse.

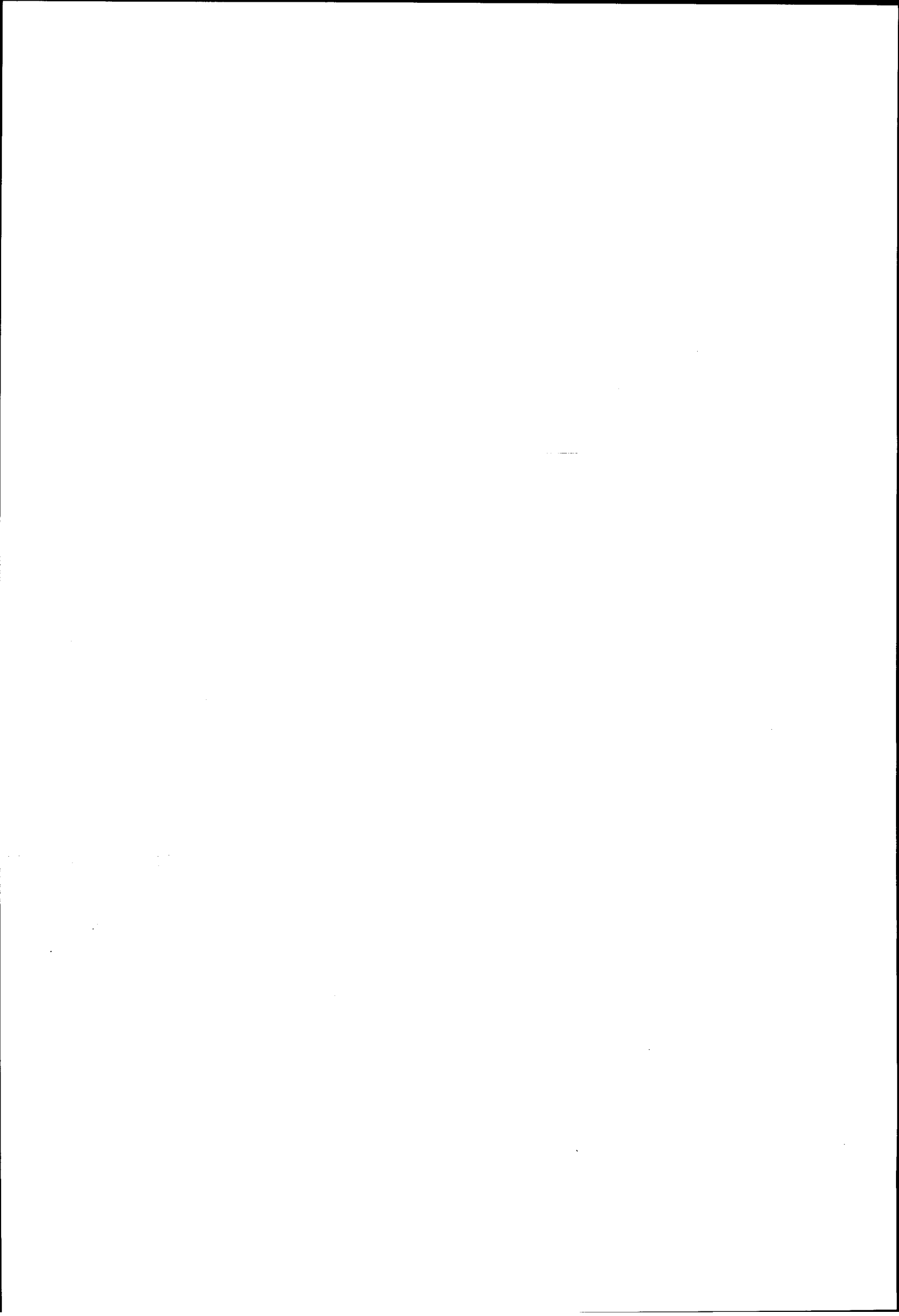
Estudiando los resultados obtenidos se comprueba que niveles inferiores al 0.71 % pueden ser limitantes para los índices productivos (velocidad de crecimiento y rendimiento a la canal) y afectan negativamente al consumo.

El nivel óptimo para obtener índices productivos máximos en los parámetros estudiados podría situarse alrededor del 0.75 % pues con niveles superiores no se consiguen mejoras significativas.

BIBLIOGRAFIA

ADAMSON, I. y FISHER, H. 1973. *J. Nutr.* 103, 1306
 CHEEKE, P.R. 1971. *Nutr. Rep. Int.* 3, 123
 COLIN, M. 1975. *Inf. Tech. Ser. Veterinaries.* 51-54,47.
 DAVIDSON, J y SPREADBURY, D. 1975. *Proc Nutr. Soc.* 34,75.

-
- LEBAS, F. 1990. Cuniculture 17,14
MAERTENS, L. (1992) Feed World Rab. Sc. Cong. N.C.
Oregon. USA.
- SAS (1991) Users Guide. Sas Institute Inc. Cary .
-



UTILIZACIÓN DE FRUCTOOLIGOSACARIDOS (PROFEED) EN PIENSOS DE ENGORDE DE CONEJOS (1)

J. Méndez, G.G. Mateos, E. Taboada, S. Grobas

COREN S.C.L. ORENSE

(1) *PROFEED es un fructooligosacárido producido por BEGHIN-MEIJ I INDUSTRIES.*

1.- INTRODUCCION

La principal causa de mortalidad de conejos en cebo son los trastornos digestivos, que pueden ser causados por desequilibrios nutricionales o bien por un manejo y una higiene defectuosa. Durante el periodo de cebo, el aparato digestivo sigue su proceso de maduración. El mecanismo de la coprofagia, no se puede considerar totalmente desarrollado hasta la sexta semana de edad (Costa-Batllori, 1992). En esta fase, la flora cecal puede desequilibrarse fácilmente, dando lugar a trastornos digestivos.

Para tratar de conseguir un predominio de la flora saprofita o de carácter beneficiosa, interesa conocer el concepto de «alimentación del ciego» (De Blas, comunicación personal). En este sentido, el equipo de Morisse (1990) en Francia y Peteers et al (1992) en Bélgica, estudiaron como elementos de interés los fructooligosacáridos (FOS), azúcares no digeribles en el intestino delgado que son sustrato preferente para el desarrollo de la microflora, generando al ser metabolizados por esta ácidos grasos volátiles que controlan o limitan el crecimiento de los posibles gérmenes patógenos (De Blas, 1992). Por tanto, los FOS permiten regular la flora intestinal de los conejos y mejorar su productividad (Bastien, 1990).

El objetivo del presente trabajo fue estudiar en condiciones prácticas los rendimientos productivos de conejos alimentados con piensos suplementados con fructooligosacáridos (PROFEED)

2.- MATERIAL Y METODOS

2.1.- Animales

Se utilizaron 336 gazapos de 32 días de edad de la estirpe Solam-Solaf, con un peso inicial de 696 g.

2.2.- Alojamiento

Los animales se alojaron en la nave nº 3 de ambiente controlado de la Granja Experimental de COREN.

La nave consta de 48 jaulas en flat-deck, con capacidad para 7 gazapos cada una, con un comedero tipo tolva y un bebedero tipo chupete.

2.3.- Pienso experimentales

Se fabricaron dos piensos experimentales isoenergéticos e isoproteicos, utilizándose uno de ellos como control y añadiéndole al otro 7 g. de PROFEED por Kg. de pienso. La composición de los piensos figura en el cuadro nº 1.

2.4.- Controles

Se controló por réplica:

* Peso de los gazapos al inicio, a los 14 días y a 39 días de cebo.

* Consumo de pienso a los 14 días y al final de la prueba.

* Mortalidad diaria.

2.5.- Análisis estadístico

El diseño experimental fue al azar con 2 tratamientos y 24 réplicas por tratamiento. Cada réplica estaba

constituida por 7 gazapos alojados colectivamente.

El análisis estadístico se realizó con el ANOVA del programa SAS (1991).

Cuadro nº 1.
Composición analítica de los piensos

	Control	FOS
Materia seca, %	90,3	90,8
Proteína bruta, %	16,3	16,5
Extracto etéreo, %	4,6	5,5
Fibra bruta, %	14,6	13,7
Cenizas, %	8,7	8,5
Energía digestible, Kcal/Kg (*)	-	2440
Lisina, % (*)	-	0,72
Metionina, % (*)	-	0,40
Metionina + Cistina, % (*)	-	0,65
Treonina, % (*)	-	0,54
Arginina, % (*)	-	0,89
Calcio, % (*)	-	0,90
Fòsforo, % (*)	-	0,50

(*) Valores estimados

3.- RESULTADOS Y CONCLUSIONES

En el cuadro nº 2 se muestran los resultados obtenidos.

No se apreciaron diferencias significativas ni para el peso final ni para el consumo de pienso. El incremento de peso y la velocidad de crecimiento fue significativamente más elevada para el pienso con FOS (36.4 g/d vs 33.7 g/d el CONTROL). El índice de conversión fue significativamente más bajo también para el pienso con FOS (3.05 VS 3.35 con el CONTROL). En la mortalidad no se apreciaron diferencias significativas.

La utilización de FOS supone una mejora en los índices productivos, que en este ensayo fué del 10% en el índice de conversión y en los crecimientos diarios.

La inclusión de FOS en piensos comerciales puede ser beneficiosa y estará determinada en función de su interés económico.

Cuadro nº 2.
Resultados globales

	Control	FOS	Sig (*)	X	CV
Peso inicial, g	703	690	NS	696	14,5
Peso final, g	2017	2108	NS	2062	9,2
Consumo, g	4373	4314	NS	4344	11,2
Incremento peso, g	1313	1418	*	1366	10,6
Velocidad crec, g	33,7	36,4	*	35,0	10,6
Índice conversión	3350	3054	**	3200	11,1
Mortalidad, %	10,1	8,9	NS	9,5	147,7

(*) P < 0,05

BIBLIOGRAFÍA

BASTIEN, R. (1990). Reune de l'Alimentation Animales. Jauvier-Fevrier.

COSTA-BATLLORI, P. MARZO, I (1992). XVII Symposium de Cunicultura. Salamanca.

DE BLAS, J.C. (1992) Jornada Internacional Cunicula. Salamanca.

MORRISSE, J.P., LE GALL, G. MAURICE, R. COTTE, J.P. BOILLETOT, E. (1990). Recueil des Semes Journees de la Recherche Cunicole en France, T-II, c-33. Paris.

PETEERS, S. MAERTENS, L. GEEROMS, (1992). V. Congreso Mundial de la WRSA. Corvallis.

SAS (1991) User's Guide. Sas Institute Inc. Cary. N.C.

XVIII SYMPOSIUM DE CUNICULTURA - GRANOLLERS, 1993

UTILIZACION DE COMPLEJOS ENZIMATICOS EN CEBO DE CONEJOS

F. . Calafat Frau y F. Puchal Sabartès

Industrial TÈcnica Pecuaria, S.A.
Barcelona

INTRODUCCION

Es un hecho reiteradamente constatado que en el cebo de conejos, el empleo de piensos ricos en energí, conlleva el riesgo de mortalidades elevadas. Ello es debido a que para alcanzar niveles energéticos elevados es necesario un gran aporte de almidón, al no poder incrementar la grasa dietética debido a las exigencias de dureza del gránulo, y sabemos a su vez, que el almidón no es digerido totalmente, ya que el conejo después del destete, posee una baja capacidad enzimática (tabla nº 1). Por otro lado, es preciso considerar que el almidón presente en la dieta viene aportado por cereales o subproductos que pueden incluir otros polisacáridos no amiláceos (b-Glucanos, Xilanos, etc.), que interfieren con la digestibilidad del almidón (Antoniu, 1986; Chesson, 1987).

Tabla nº 1: Evolución con la edad de actividad amilásica pancreática

Edad	Actividad (U/mg. prot.)
28	105
42	306
56	352

de: Blas, 1986

El almidón no digerido pasará a nivel cecal, donde puede o bien servir de sustrato para crecimientos microbianos indeseables, tales como el *Clostridium spiriforme*, el cual dará lugar a enterotoxemias (Borriello y Carman, 1983) o bien producir incrementos excesivos de la flora colibacilar (Lebas, 1992). De Blas et.al.(1991) señalan que las cantidades de almidón que llegan a ingresar en el ciego no son cuantitativamente muy ele-

vadas, pero sí suficientes para provocar dichas alteraciones.

Se ha sugerido que la adición de amilasa puede contrarrestar esta deficiencia fisiológica de los gazapos y ayudarlos así a llegar hasta los niveles óptimos de los adultos (De Blas, 1992). A la vista de la compleja composición de la fracción fibra de muchos ingredientes, estaría justificada la incorporación de otras enzimas (b-Glucanasas, Xilanasas, etc.) que facilitarían la acción de la amilasa, al degradar los polisacáridos no amiláceos aportados por los cereales o subproductos.

MATERIAL Y METODOS

Se llevaron a cabo dos experiencias con el fin de valorar la eficacia de un complejo enzimático (Capsozyme R), basado en a-Amilasa, b-Glucanasa y Xilanasas, en el cebo de conejos. Las dos pruebas fueron realizadas en el centro experimental del IRTA (Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentaria, Prat de Llobregat (Barcelona)).

En ambos ensayos se utilizaron conejos blancos de la estirpe IRTA, recién destetados y con una edad al inicio de la prueba de 4 semanas. El cebo duró 28 días. Los parámetros analizados en ambas pruebas fueron el crecimiento diario, el consumo diario, el índice de conversión y la mortalidad.

Se distribuyeron cinco conejos por jaula, de forma que quedaran grupos homogéneos, tanto en su peso medio como en el sexo. Las jaulas fueron de tipo Flat-Deck y se situaron en una nave de ambiente controlado y ventilación forzada. Las temperaturas ambientales variaron según la prueba. En la 1TM fueron de 12-26°C y en la 2TM de 17-32°C. Los resultados (excepto la mortalidad), fueron analizados usando el paquete informático del SAS.

El experimento nº 1 consistió en un diseño experimental de dos bloques de conejos en el tiempo, espacia-

dos entre ellos 14 días. Al diseño inicial se agregaron dos bloques adicionales, en los que únicamente se controló la tasa de mortalidad, inesperadamente alta, motivo por el cual se desestimaron los demás parámetros productivos de estos dos lotes adicionales. En total se utilizaron cinco réplicas de cinco conejos cada una por tratamiento. Además de la variable enzimática, se comparó el tratamiento control con un acidificante basado en una combinación de ácidos acético, fosfórico, fumárico y cítrico.

Los tratamientos experimentales fueron los siguientes:

- T.-1: Control
 T.-2: Acidificante (Digestocap R) 0.15%
 T.-3: Capsozyme R 0.10%

La composición de pienso experimental y su análisis estimado se presentan en la tabla nº 2.

Tabla nº2: Composición y análisis estimado de la dieta base

Composición (%)		Análisis calculado	
Alfalfa	46.00	E.D. Kcal.	2190
Salvado trigo	18.65	P.B. %	16.95
Gluten feed	11.40	F.B. %	17.47
Turto girasol	11.00	F.A.D. %	23.33
Hollejo uva	7.00	G.B. %	2.64
Melaza	4.00	Almid. %	7.68
Aglomerante	1.00	Azuc. %	5.67
Sal	0.60		
Carbonato	0.15		
Premix	0.20		
100.00			

En el experimento nº 2 se dispuso de cinco bloques en el tiempo, espaciados también entre ellos dos semanas. Cada bloque estaba formado por tres réplicas de cinco conejos por tratamiento. Con un total de quince réplicas por tratamiento, excepto en el Tratamiento 1, en el que se prescindió de una réplica por muerte de los conejos (diarrea) y en el Tratamiento 2 en el que se prescindieron de dos réplicas por falta de desarrollo.

El objetivo de este segundo ensayo fué comparar la eficiencia de un complejo enzimático (Capsozyme R), incorporado a una dieta con un mayor contenido energético, aportado a base de un nivel de almidón más elevado, al tiempo que los demás parámetros nutricionales variaban en función del mayor porcentaje de almidón y de energía.

Los tratamientos experimentales fueron los siguientes:

- T.-1: Pienso control (niveles normales de almidón)
 T.-2: Pienso energético (alto nivel de almidón)
 T.-3: Pienso energético + Capsozyme R

La composición del pienso experimental y su análisis estimado se presenta en la Tabla 3.

Tabla 3: Composición y análisis estimado de las dietas experimentales, %

Parámetro	Pienso control	Pienso energético
Alfalfa	40.00	40.00
Cebada	9.80	23.30
Gluten feed	10.00	3.70
Girasol	8.00	10.00
Pulpa remolacha	7.00	6.70
Salvado de Trigo	8.00	5.00
Melaza	3.50	2.00
Soja	5.80	4.50
Hollejo uva	5.00	2.00
Grasa	1.00	0.90
Sal	0.60	0.60
Aglomerante	1.00	1.00
Corrector	0.30	0.30
	100.00	100.00

Análisis estimado

Parámetro	Pienso control	Pienso energético
E.D.. Kcal.	2420	2490
P.B. %	16.97	16.57
F.B. %	16.00	15.50
F.A.D. %	21.27	19.74
G.B. %	3.76	3.00
Almidón %	10.00	15.00

RESULTADOS

En el primer experimento (Tabla 4), se detectaron diferencias significativas en el Índice de conversión entre los Trat. 1 (control) y Trat. 2 (Digestocap R) y Trat. 3 (Capsozyme R). La mortalidad descendió de forma evidente en los tratamientos 2 y 3, con respecto al tratamiento control, destacándose asimismo diferencias notables entre los tratamientos 2 y 3 (16.28% comparado con 11.63% y 6.98% respectivamente). En los demás parámetros experimentales no se detectaron

diferencias significativas, aunque el T.-2 consiguió un peso final bastante más elevado (pero no significativo) que el T.-1 ó el T.-2.

Tabla 4: Resultados del experimento n° 1

Trat.	Peso inicio, grs.	Peso final, grs.	Aumento diario, grs.	Consumo diario, grs.	Índice transf.	Mortalid. %
T.-1	782a	1925a	41a	145ab	3.545a	16.28
T.-2	775a	1966a	42a	147a	3.460b	11.63
T.-3	776a	1910a	40a	139b	3.424b	6.98

Nota: Las diferencias en los tratamiento con letras diferentes son estadísticamente significativas ($P < 0.05$)

En los resultados del experimento n° 2 (Tabla 5), destacan diferencias significativas entre el T.-1 (Pienso control) y el T.-3 (Capsozyme R) en el Índice de conversión. En los demás parámetros se observa una notable mejora del T.-3 con respecto a los otros dos tratamientos, si bien no alcanzó valores significativos. La mortalidad, en la que también se incluyeron rechazos no aceptados por el matadero, fué muy elevada en los Tratamiento 1 y 2, en tanto que en el 3 descendió a niveles muy bajos.

Tabla 5: Resultados del experimento n° 2

Trat.	Peso final, grs.	Aumento diario, grs.	Consumo diario, grs.	Índice transf.	Mortal. %
T.-1	1849a	38.4a	111.2a	2.983a	16.00
T.-2	1853a	38.9a	107.1a	2.751b	18.67
T.-3	1906a	40.7a	109.1a	2.691b	2.66

Nota: Las diferencias en los tratamientos con letras diferentes son estadísticamente significativas ($P < 0.05$)

CONCLUSIONES

Según se desprende de los resultados, la aplicación de un complejo enzimático (Capsozyme R) disminuye los problemas de mortalidad al mínimo, aumentando así el número de animales que llegan al matadero. Como efectos complementarios destacan mejoras significativas en el Índice de conversión y superiores incrementos en peso vivo.

BIBLIOGRAFIA

- Antoniou, T., R.R. Marquardt y P.E. Cansfield. (1981). J.Agric.Food Chem. n° 29, 1240-1247.
- Blas, E. (1986). Tesis doctoral. Universidad de Zaragoza.
- Borriello, R.J. y S.P. Carman. (83). J.Clin.Microb. n° 17, 414-418
- Chesson, A. (1987). En: Recent advances in animal nutrition. Haresign & Cole. Ed. Butterworths. Pag. 71-89
- De Blas, C., M.J. Fraga y R. Carabaño. (1992). Boletín de cunicultura. n° 63, 38-41.
- De Blas, C., M.J. Fraga y R. Carabaño. (1991). FEDNA. III Curso de Especialización: Nutrición y Patología, Madrid.
- Lebas, F. (1992). Boletín de cunicultura. n°29, 34-43.

BIORREGULACION, PROBIOTICOS Y SU APLICACION EN PIENSOS PARA CONEJOS

Dr. Elinor McCartney Xavier Villarroya

(ANDERSEN, S.A.)

1 - INTRODUCCION

En la primera parte de la exposición nos centraremos en la definición de BIORREGULACION haciendo un repaso de las bacterias que forman la flora intestinal y su clasificación en 1) microorganismos beneficiosos y 2) microorganismos patógenos o potencialmente patógenos. Se verá también el concepto de EXCLUSION COMPETITIVA y los efectos del estrés sobre la flora intestinal, así como la evolución en el tiempo de las modificaciones que se dan en dicha flora.

En la segunda parte, se verán las diferentes bacterias y levaduras que presentan propiedades probióticas y se repasarán los criterios de selección de cepas de probióticos. Veremos también los posibles mecanismos de acción de los probióticos y los efectos que se observan sobre la población bacteriana residente.

Por último, discutiremos la importancia de su estabilidad y su compatibilidad y se comentarán algunos ejemplos de resultados prácticos obtenidos con TOYOCERIN en conejos.

2 - CONCEPTO DE BIORREGULACION

La biorregulación puede ser definida como el mantenimiento del correcto equilibrio dentro de la flora intestinal y este concepto se aplica tanto a animales monogástricos como a los rumiantes. En el caso de los monogástricos puede observarse una compleja y variada flora que llega a alcanzar los 10^{14} microorganismos en todo el tracto digestivo.

Algunos de los más significativos son los siguientes:

Bacteroidaceae	Streptococci	Corinebacteriae
Eubacteriae	Enterobacteriaceae	Bacilli
Lactobacilli	Clostridia	Protozoos
Enterococci	Staphylococci	Levaduras

En condiciones de normalidad toda esta ingente cantidad de microorganismos de la flora permanece en un estado de equilibrio dinámico, es decir, que aunque esté sometido a constantes cambios se reequilibra de una forma sorprendente, siempre que no se den condiciones patológicas adversas.

Dentro de los microorganismos de la flora se da a menudo un delicado equilibrio entre las bacterias beneficiosas y las patógenas. En muchos casos existe además una clara relación inversa entre dichas bacterias beneficiosas y algunas patógenas. Se sabe, por ejemplo, que al aumentar el número de lactobacilos se produce un descenso en la concentración de E.coli y de salmonelas, llegando incluso a hacerse indetectables. Tal resultado se ha podido demostrar al incorporar un probiótico en el pienso de los animales.

Es importante considerar que cualquier tipo de estrés (lactancia, parto, temperatura, transporte, masificación,....) puede provocar cambios en la flora intestinal y que estos cambios pueden persistir hasta 2 o 3 semanas después de la supresión del estímulo estresante. La mayoría de agentes antimicrobianos normalmente utilizados por vía oral, actúan como agentes estresantes con efectos similares a los comentados.

3 - PROBIOTICOS

Algunas especies de bacterias y levaduras tienen la capacidad de ejercer un efecto probiótico, es decir, de influir beneficiosamente sobre la flora intestinal. Estas cepas han demostrado su capacidad para potenciar el crecimiento de bacterias beneficiosas, permitiendo de este modo eliminar los patógenos potenciales de la flora intestinal nativa.

Entre estos microorganismos se encuentran los siguientes:

LACTOBACILOS

STREPTIOCOCCUS FAECIUM
 BACILLUS SUBTILIS
 BACILLUS CEREUS
 BACILLUS LICHENIFORMIS
 BACILLUS TOYOI
 SACCHAROMYCES CEREVISIAE

De entre todos los probióticos candidatos a ser usados comercialmente, es muy importante la selección de cepas de microorganismos que resulten especialmente adecuadas para cumplir la función a la que van a ser destinadas. Los principales criterios tenidos en cuenta para llevar a cabo esta selección son:

EFICACIA
 CARENCIA DE TOXICIDAD
 CORRECTA ESTABILIDAD EN PIENSOS Y PREMEZCLAS
 COMPATIBILIDAD CON INGREDIENTES Y ADITIVOS
 SUPERVIVENCIA A LAS CONDICIONES DEL TUBO DIGESTIVO

Naturalmente, no todas las cepas cumplen con todas las condiciones exigidas para poder ser utilizadas en el pienso. Por ejemplo, existen muchas cepas de Bacillus. Algunas de ellas son tóxicas y otras son inócuas. De éstas últimas, sólo algunas presentan propiedades probióticas y el grado de eficacia de las mismas resulta muy variable.

El B.toyoi fue seleccionado sólo después del cuidadoso examen de muchas cepas similares, en pruebas llevadas a cabo para determinar sus efectos sobre el crecimiento de ratones.

Del mismo modo, no todos los tipos de levaduras ejercen una acción probiótica. En el caso de los rumiantes, sólo las cepas capaces de consumir oxígeno actúan como probiótico a nivel del rumen.

No conocemos todavía todos los mecanismos íntimos que regulan la acción de los probióticos, pero de lo que no cabe la menor duda es de que estimulan el crecimiento de las bacterias beneficiosas. Se podría plantear el dilema de saber si la reducción de estos patógenos potenciales es el resultado directo de la acción del agente probiótico o bien el resultado indirecto de la potenciación de la potenciación de las bacterias beneficiosas.

Sabemos, por ejemplo, que el B.toyoi produce «in vitro» ácidos orgánicos y enzimas y que «in vivo» estimula la producción de ácidos grasos volátiles y contribuye a la reducción de la producción de amoníaco en el intestino de los animales. También sabemos que este microorganismo se establece en grandes concentraciones a lo largo de todo el intestino del animal que lo ingiere. No tenemos, sin embargo, la evidencia de

que el B.toyoi se adhiera a las paredes del tubo digestivo, aunque sí se sabe que no persiste en el intestino más allá de los 5-7 días.

El Bacillus toyoi no es, por lo tanto, un residente nativo del intestino y debe ser aportado en la dieta desde el exterior, debiendo llegar vivo al intestino para desarrollar correctamente su acción. Se ha podido comprobar experimentalmente que el B.toyoi es inactivo cuando muere antes de alcanzar el intestino. En el experimento en cuestión las esporas muertas de B.toyoi fueron incapaces de reducir la concentración de amoníaco en la vena porta de ratones, señal inequívoca de que no fue posible reducir la producción de esta compuesto por parte de las bacterias indeseables. Sin embargo, entre los animales que tomaron esporas vivas de B.toyoi sí se constató el descenso de amoníaco en la sangre portal.

4 - APLICACION EN PIENSOS PARA CONEJOS

Volvamos ahora a la aplicación práctica de los probióticos en los piensos. Los probióticos como aditivos para piensos deben sobrevivir a muchas condiciones adversas durante el procesado del pienso y su almacenamiento (granulación, calor, presión, fricción, oxidación, extrusión, compatibilidad con ingredientes, minerales, acidificantes, antibióticos,...).

Durante la granulación de los piensos para conejos las temperaturas alcanzadas son bastante importantes y representan una auténtica prueba para las sustancias probióticas. Las temperaturas medias alcanzadas en España son las siguientes:

Entrada granuladora	Salida granuladora
75° C	90° C

Hay que tener muy en cuenta este factor, dado que los diversos microorganismos con actividad probiótica se comportan de forma diferente ante la elevación de la temperatura. Se adjunta cuadro de termosensibilidad de los probióticos:

LACTOBACILOS	Máx. 52° C
LEVADURAS	Máx. 63° C
ESTREPTOCOS	Máx. 71° C
ESPORAS DE B.TOYOI	Máx. 101° C

Esta característica confiere al B.toyoi una excelente estabilidad en los piensos granulados. Además, el B.toyoi presenta una adecuada compatibilidad con los componentes de las premezclas agresivas y es capaz de perma-

necer estable al ser incorporado a cualquier tipo de pienso, durante largos períodos y en duras condiciones de almacenamiento.

Desde el punto de vista de utilización práctica, hay que recalcar que los probióticos deben usarse de forma continuada para poder conseguir unos resultados óptimos. La flora intestinal nativa puede llegar a necesitar hasta 3 semanas para estabilizarse, pudiendo empeorar si aparecen nuevas condiciones de estrés y el probiótico ya no está presente para ejercer su acción beneficiosa. Al tratarse de un microorganismo aportado desde el exterior, el probiótico alcanzará el tubo digestivo y en cuestión de días desaparecerá si cesa su ingesta a través del pienso. De ahí la importancia de la inclusión constante del *B.toyoi* en la dieta de los animales.

Pero, en definitiva, la garantía de utilización de un probiótico viene determinada por los resultados productivos que cabe esperar en las explotaciones cunícolas.

En las múltiples experiencias de campo llevadas a cabo con el *B.toyoi* se han podido poner de manifiesto mejoras indiscutibles en los diversos parámetros que miden la rentabilidad de la explotación. Como muestra, se resumen algunos resultados representativos extraídos de las pruebas de eficacia.

En la prueba que va a continuación (Universidad de Hoenheim, Alemania) se evaluaron los resultados conseguidos por un grupo de hembras a las que se había administrado TOYOCERIN (1 kg de producto 10^9 por tonelada de pienso). Puede apreciarse que los resultados fueron notablemente superiores a los de los animales del grupo control. En el grupo que tomó *Bacillus toyoi* nacieron más gazapos y en el momento del destete tuvieron un peso superior. La supervivencia al destete fue también superior en el grupo TOYOCERIN (Gráfico 1)

TOYOCERIN EN CONEJAS

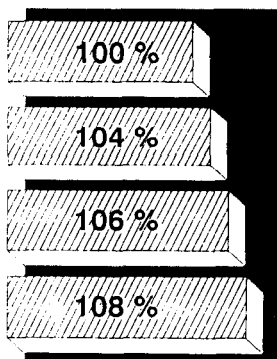


CONTROL

Nº CONEJOS NACIDOS VIVOS POR CONEJA

PESO TOTAL DE LOS GAZAPOS POR CONEJA AL DESTETE

Nº DE GAZAPOS POR CONEJA AL DESTETE



Como continuación a la prueba anterior, se procedió al estudio de los gazapos que habían nacido durante la misma (desde el destete hasta el momento del sacrificio). Las dosis de TOYOCERIN administrada fue tam-

bién de 1 kg de preparado comercial 10^9 por tonelada de pienso. Los resultados demostraron una vez más, unos superiores rendimientos cuando se añadió *Bacillus toyoi* en las dietas de los animales (Gráfico 2)

TOYOCERIN EN GAZAPOS

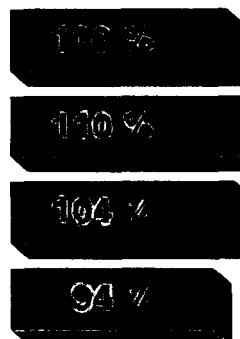


CONTROL

GANANCIA DE PESO

INGESTA DE PIENSO

INDICE DE CONVERSION



Los animales del grupo TOYOCERIN presentaron una mayor ganancia de peso y una mayor ingesta de pienso junto con un índice de conversión sensiblemente superior.

Las cifras de mortalidad, por su parte, dejaron también claro que la ingesta de *B.toyoi* en el pienso representa una protección notable contra las bajas en las explotaciones cunícolas. Las cifras de mortalidad fueron de un 4% frente a un 13%.

Finalmente, comentar una prueba en la que se estudió la evolución de las distintas poblaciones bacterianas en el tubo intestinal de conejos y su correlación con signos patológicos y con parámetros productivos. Se hicieron los siguientes grupos:

GRUPO 1 (Control)

GRUPO 2 (*B.toyoi* 10^5 esporas por gramo de pienso)

GRUPO 3 (*B.toyoi* 10^6 esporas por gramo de pienso)

GRUPO 4 (*B.toyoi* 5×10^6 esporas por gramo de pienso)

Cada grupo estaba formado por 20 animales y la prueba se prolongó durante 6 semanas. El ESTUDIO BACTERIOLOGICO se realizó sacrificando animales de cada grupo a intervalos regulares y estudiando el contenido de cada tramo, desde el estómago hasta el recto. Se estudió la presencia y concentración de los siguientes microorganismos:

B.toyoi, Enterobacteriaceae (*E.coli*), *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Clostridium* y *Bacteroides*.

Mientras que las concentraciones de *E.coli* fueron claramente superiores en los controles (especialmente a dosis altas de TOYOCERIN y en tramos terminales del tubo digestivo), no pudo detectarse la presencia de *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, ni *Clostridium* en ningún animal de ninguno de los 4 grupos. Se constató que

la mayor parte de la flora de los conejos está formada por Bacterioides. Por otra parte, el *B.toyoi* sólo pudo aislarse en los animales que tomaban el probiótico, como es natural.

Los signos clínicos (diarrea) se manifestaron en una proporción mucho menor entre los animales de los grupos que tomaban *B.toyoi*. Cuanto mayor fue la dosis de TOYOCERIN, más leves fueron los signos detectados y mejor el estado sanitario de los animales. Además, la mortalidad también resultó superior entre los animales del grupo control.

El peso final de los animales fue:

Grupo 1	1.350 g
Grupo 2	1.458 g
Grupo 3	1.602 g
Grupo 4	1.649 g

El peso de los animales y el número de bajas estuvo en función de la aparición de diarreas. A tenor de los resultados se puede afirmar que la ingesta de *B.toyoi* tiene un efecto supresivo sobre la proliferación de *E.coli* y un efecto preventivo sobre la aparición de diarreas, provocando una sensible reducción en la tasa de mortalidad.

5 - BIBLIOGRAFIA

1974 - «Probiotics: the other half of the antibiotic story»

R.B. Parker, *Animal Nutr.Health*, December, 4-8

1978 - «Intestinal bacteria and helth»

Dr.T.Mitsuoka, *Publ.Harcourt Brace Jovanovich*, Tokio, Japón

1982 - «Recent trends in research on intestinal flora»
Dr. T.Mitsuoka, *Bifidobacteria microflora*, Vol. 1, 3-24

1982 - «Intestinal flora and self-defence»
Dr.T.Mitsuoka, *Japan Scientific Societies Press*, Tokio, Japón.

1984 - «Effect of Toyocerin (*Bacillus toyoi*) on the intestinal flora of rabbits»

Y.Hattori, M.Kozasa, J.Brenes

Proceed. 3rd World Rabbit Congress, Roma, 279-286

1986 - «Toyocerin (*Bacillus toyoi*) as growth promoter for animal feeding»

Dr.M.Kozasa, *Microbiology-Food &Feeds-Nutr.*, Vol. 4, 121-135

1986 -«Probiotics: production efficiency and animal health»

R.B.Parker, *Animal Nutrition*, Vol. 4, 55-60

1989 -«Probiotics for animal use in Japan»

Dr.M.Kozasa, *Rev.Sci.Techn.Off.Int.Epiz.*, Vol.8, 527-531

1989 -«Applications of probiotics to animal husbandry»

Prof.J.Tournut, *Rev.Sci.Techn.Off.Int.Epiz.*, Vol.8, 551-566

1989 -«Probiotics in man and animals»

R.Fuller, *J.Applied Bacteriol.*, Vol. 66, 365/378

1991 -«Know your probiotic's colony count»

Report on Zoopole Symposium, Ploufragan, Francia
Feed International, Nov. 1991, 64-68

1992-«Pelleting direct-fed microbials».

Dr.C.R.Risley,

Feed Management, Vol. 43, 30-32

BENEFICIOS ECONÓMICOS EN LA UTILIZACIÓN DEL PACIFLOR C10 EN EL ENGORDE Y LA REPRODUCCIÓN CUNÍCOLA.

A. Bosch

Product Manager, Hoechst-Roussel Veterinaria AIE, Barcelona.

Paciflor es un biorregulador; es un nuevo concepto de la regulación de la digestión. Su utilización de manera continuada permite actuar a nivel de la digestión y de la salud del conejo, tanto en el engorde como en la reproducción.

Para poder comprender el funcionamiento y el por qué de los resultados obtenidos con el PACIFLOR, empezaremos por analizar sus características y su mecanismo de acción.

Requisitos del biorregulador ideal

Cuando un nuevo producto de un nuevo grupo de productos, como el Paciflor, aparece en el mercado, tanto, productores de pienso como ganaderos, se preguntan cuales son sus características. Los biorreguladores deben cumplir unos prerrequisitos técnicos, físicos y biológicos. Además, uno debe poder explicar los efectos del mecanismo de acción.

Un simple análisis del pienso y del bolo alimenticio es crucial. Es esencial, el demostrar si la dosis esperada en el pienso se distribuye de forma correcta. El nuevo producto debe demostrar si supera o no los procesos tecnológicos del pienso, como son la granulación, el almacenamiento etc.

El biorregulador ideal debería resistir durante varias horas la acción lítica de los enzimas salivares y del aparato digestivo, así como pH ácidos y ácidos orgánicos. El biorregulador debería resistir las sales biliares y también los antibióticos que se añaden al pienso.

El biorregulador debe ser añadido en una forma viable y debe germinar durante el tránsito intestinal, con preferencia en la parte inicial del intestino grueso.

El mecanismo de acción de los biorreguladores es el de generar un pH bajo en el intestino que previene la proliferación de microorganismos patógenos. También reducen la formación de toxinas bacterianas y protegen el biofilm de la mucosa al ocupar los receptores patóge-

nos, colonizar la mucosa o al adherirse mediante sus fimbrias a las células cepillo del intestino. Por último, pero no por ello menos importante, el biorregulador ideal debería incrementar la inmunidad.

Se puede afirmar, que las esporas de bacillus cumplen estos requisitos y son preferibles, por tanto, a los biorreguladores formados por microorganismos vivos o muertos.

La barrera natural contra las enfermedades

En condiciones ideales una barrera natural se establece en el tracto digestivo animal. En este equilibrio el 99%, la flora principal, consiste en Lactobacillus, Bifidobacterias, Bacterioides, Eubacterias y Fusobacterias. Un 55% son Gram positivos y un 45% Gram negativos. (Los promotores del crecimiento actúan principalmente frente a Gram positivos).

La flora principal se complementa con más o menos un 1% de flora acompañante, que consiste en E. coli, Enterococos, Estreptococos y Micrococos.

Los E.coli a menudo se definen como dañinos e innecesarios, sin embargo, uno debe diferenciar los E.coli útiles, que ayudan en la digestión intestinal y los E.coli dañinos, que causan alteraciones digestivas cuando se les permite multiplicarse descontroladamente.

La barrera natural de la flora principal y acompañante es capaz de proteger al huésped contra un número muy reducido de flora residual y evita que se multiplique descontroladamente. Esta flora residual consiste en Clostridios, Estafilococos, Pseudomonas, Salmonellas...etc.

En condiciones óptimas, el equilibrio de microorganismos forma una barrera natural contra la multiplicación descontrolada de los microorganismos patógenos indeseables, manteniendo así una protección contra alteraciones digestivas. Como resultado, estos dos factores

nos llevan a una disminución en las infecciones bacterianas y la mortalidad.

Esta barrera natural no siempre existe y es propensa a sufrir alteraciones.

La barrera natural contra las enfermedades, afectada

En la práctica del día a día de la producción y reproducción animal hay una serie de razones por las cuales se alteran las condiciones ideales descritas con anterioridad y aparece un desequilibrio intestinal. Las razones son la colonización del neonato, el destete, el cambio de alimentación, el cambio de estabulación, un cambio en la temperatura ambiental, la mezcla de diferentes camadas de distintas madres, la presión higiénica y la mala ventilación. Como resultado de las alteraciones del equilibrio intestinal, los microorganismos patógenos de la flora residual se multiplican de manera descontrolada. La pared intestinal se engrosa para protegerse de las toxinas elaboradas por los microorganismos patógenos. Como consecuencia, la absorción de nutrientes se ve alterada y las alteraciones digestivas se aceleran.

En resumen, la alteración del equilibrio intestinal puede desembocar en infecciones bacterianas y mortalidad.

¿Hay alguna posibilidad de mantener el equilibrio intestinal, incluso en la práctica, en las explotaciones cunícolas? Sí, induciendo la formación de la barrera natural.

La barrera natural contra las enfermedades, inducida

Hasta ahora las alteraciones patógenas de la flora intestinal eran solucionadas mediante el uso de antibióticos para eliminar los microorganismos tóxicos y patógenos. Sin embargo, ésta solución sólo es temporal y conlleva muchas pérdidas y mortalidad en una granja.

El nuevo y mejor concepto es el de prevenir las alteraciones patógenas de la flora intestinal con PACIFLOR.

Se pueden evitar las patologías digestivas mediante la aplicación constante de PACIFLOR a la madre y tan pronto como sea posible al gazapo.

Una elevada concentración de PACIFLOR C 10 debe estar presente en el pienso. La dosis recomendada es de 100 g Paciflor C 10 por tonelada de pienso. Esto implica un millón de esporas por gramo de pienso. Cuando administramos esta elevada concentración el huesped, éstas germinan en el intestino (principalmente al inicio del intestino grueso) y al ser administrado de

manera constante, se establece un equilibrio estable y los microorganismos patógenos son desplazados por el PACIFLOR.

El PACIFLOR devuelve a la flora su estado natural de barrera frente a las enfermedades.

Doble efecto del PACIFLOR

El PACIFLOR actúa directamente sobre la flora intestinal y ayuda a mantener el equilibrio.

Esto nos lleva a una reducción de los microorganismos patógenos en el tracto digestivo y una mejora en el estado inmunológico del huesped.

Aparte de un efecto en la mejora de la salud, el PACIFLOR también consigue una mejoría a nivel nutricional. Los animales al estar más sanos pueden optimizar el uso de la energía y de los nutrientes para su crecimiento, en vez de tener que invertir parte de esta energía y nutrientes en el control de la multiplicación de los microorganismos patógenos y la protección frente a metabolitos tóxicos y patógenos de los microorganismos. La digestión de los nutrientes se ve ayudada por el PACIFLOR que elabora enzimas y ácidos grasos volátiles.

PACIFLOR por tanto tiene un doble efecto:

1. Un efecto relacionado con la salud y
2. Un efecto nutricional.

Estado inmunológico de los neonatos y períodos de riesgo.

Antes del nacimiento, el gazapo está protegido inmunológicamente por la sangre de la madre. Después del nacimiento hay una inmunidad pasiva, aportada por las inmunoglobulinas del calostro materno. Esta inmunidad pasiva se mantiene durante 2-3 semanas, después se degrada totalmente.

Por otro lado, durante las 2-3 semanas de vida la inmunidad propia del gazapo aún no se ha desarrollado. Por tanto, nos enfrentamos a una falta de inmunidad durante las semanas 2 a 4. En este período la disminución de la inmunidad pasiva no queda totalmente cubierta por la propia inmunidad del gazapo.

Este también es un período de gran riesgo para los neonatos, donde el PACIFLOR es capaz de evitar alteraciones. Cabe destacar que el PACIFLOR es capaz de prevenir, no de curar.

Dosis del PACIFLOR C 10

Se recomienda el uso de PACIFLOR C 10 en cerdas madres, lechones, broilers, pavos y conejos.

La autoridades no aprueban el registro de dosis fijas, sino que piden una franja de dosis máxima y mínima. Sin embargo, las dosis recomendadas para el PACIFLOR son 100 g/ton de pienso en conejos, cerdas madres y lechones; esto garantiza 1 millón de esporas por gramo de pienso. Para broilers y pavos la dosis recomendada es de 50 g/ton de pienso, que garantiza medio millón de esporas por gramo de pienso consumido.

Bacillus 5832 en medicina humana

¡ El PACIFLOR, que es el Bacillus CIP 5832, se utiliza en medicina humana bajo el nombre comercial de Bactisubtil[®] desde el año 1949!

Hay dos indicaciones principales en humana: una indicación es la de prevenir la diarrea y la segunda es la de tratar diarreas de origen no orgánico.

El Bactisubtil se utiliza en cualquier edad, en particular en niños con problemas digestivos. Por tanto es lógico pensar que el PACIFLOR ni es tóxico, ni es patógeno.

Método de detección del PACIFLOR en el pienso.

El método de detección del PACIFLOR requiere 6 pasos.

El primer paso es la preparación de la muestra para el análisis. Es imprescindible que la muestra se caliente a 80°C durante 10 minutos. De esta manera, las esporas que ya hayan germinado son eliminadas y no se contabilizan como esporas viables, dado que ellas nunca llegaran a nivel intestinal vivas y no pueden contabilizarse como esporas activas.

En el segundo y tercer paso, 5 g de muestra se pesan y pasan varios procesos de homogeneización y dilución.

En cuarto lugar se siembran los platos de petri y se incuban a 37°C durante 18 horas. Pasado este tiempo las colonias son visibles, se cuentan y se calcula la media de los 4 platos.

Este es el método oficial de detección del número de esporas de bacilos, siendo la desviación tolerable de este método de más-menos 30%.

Estabilidad al granular el pienso

Se hizo una prueba con pienso con PACIFLOR C 10; se trató a una temperatura al inicio de 70°C y se incrementó hasta los 110-130°C durante unos 10 segundos. Al mismo tiempo había una presión de aprox. 40 bars. Los resultados fueron muy claros. El PACIFLOR no se ve afectado por esta técnica de procesado y cumple con las demandas necesarias para ser estable al calor y la presión del granulado.

Estabilidad en el almacenaje del pienso

En las pruebas que se hicieron con PACIFLOR en el pienso de conejo y lechones, se mantuvo almacenado durante 110 días, durante este período el pienso tanto de conejo como de lechones se mantuvo estable.

Estabilidad del PACIFLOR en el almacenaje a largo plazo

El producto comercial se almacenó durante 2 años y se hicieron 8 contajes de esporas cada 3 meses. La prueba demostró que el PACIFLOR se puede almacenar durante 2 años sin que las esporas pierdan su viabilidad.

En relación a la estabilidad cabe destacar que de todas las pruebas efectuadas respecto del calor, la presión o el almacenaje, demostraron que PACIFLOR supera todos los procesos y situaciones habituales en la producción y venta de pienso o premezclas.

Resistencias del PACIFLOR

Es muy importante tener en cuenta que el PACIFLOR muestra una resistencia múltiple frente al Cloramfenicol, la Tetraciclina y las Sulfamidas. Estas resistencias se localizan en el cromosoma y no en el plásmido de ADN, factor muy importante debido a que al hallarse en el cromosoma, las resistencias no pueden transferirse del PACIFLOR a otros microorganismos gram negativos del intestino, puesto que lo único que puede transferirse a gram negativos es la información que se halla en el plásmido de ADN.

Por tanto, es muy importante destacar el efecto positivo del PACIFLOR que no se ve afectado cuando se administra junto a estos antibióticos. Es decir, podemos añadir en el pienso PACIFLOR y los terapéuticos Cloramfenicol, Tetraciclina y Sulfamidas.

La resistencia no es transferible a otros microorganismos y el PACIFLOR no puede perderla porque está en el cromosoma.

Nota: En pruebas hechas in vitro, PACIFLOR resultó ser sensible a la Penicilina y la Estreptomicina. Sin embargo, el resultado in vivo no tiene por que ser el mismo. Es bien sabido que las pruebas in vitro, no siempre se corresponden con los resultados in vivo. Son necesarias pruebas de campo para poder comprobar estos hechos.

Compatibilidad del PACIFLOR con antibacterianos

Es muy importante saber si un biorregulador como el PACIFLOR se puede combinar con antibacterianos o

promotores del crecimiento. Para averiguar esto se hicieron en pollos pruebas de compatibilidad del PACIFLOR con distintos tipos de promotores del crecimiento y de antibióticos de los utilizados habitualmente en el pienso.

Se comprobó que el PACIFLOR se puede combinar tanto con promotores del crecimiento como con antiinfectivos. Esto da una gran ventaja muy importante al PACIFLOR, porque si hay necesidad de medicar un pienso para eliminar microorganismos patógenos del intestino, el PACIFLOR se puede utilizar al mismo tiempo para desplazar y prevenir la recolonización con microorganismos no deseados.

El efecto PACIFLOR

El PACIFLOR no debería compararse con los promotores del crecimiento, ni deberían hacerse pruebas comparativas con el efecto promotor, debido a que el mecanismo de acción de estos dos componentes es totalmente distinto.

El PACIFLOR regula el equilibrio estable de la flora intestinal, actúa sobre la flora y reconstruye una barrera natural que evita la multiplicación descontrolada de microorganismos patógenos. El PACIFLOR es capaz de prevenir alteraciones digestivas causadas por problemas higiénicos del medio ambiente, del pienso, del destete, de la retirada de la madre o del estrés en general.

El PACIFLOR produce enzimas que facilitan la digestión. También produce ácidos grasos volátiles que mejoran el valor energético del pienso. El PACIFLOR proporciona un mayor beneficio económico al favorecer un crecimiento más homogéneo y regular.

El PACIFLOR evita continuamente alteraciones digestivas que podrían llevar a la muerte, y como resultado: **El PACIFLOR mejora el rendimiento global**

Seguridad del PACIFLOR

El PACIFLOR se ha desarrollado de una cepa de un bacillus seleccionado. Se utiliza en medicina humana desde 1949, principalmente en niños. El PACIFLOR es un producto patentado como bacillus C.I.P. 5832.

El PACIFLOR no es tóxico. Todas las pruebas para obtener una D.L.50 (dosis letal 50%) fueron infructuosas. El PACIFLOR actúa a nivel intestinal, se mantiene estable y germina, primero a nivel del estómago (poca germinación) y posteriormente en el intestino delgado y grueso (mayor germinación).

El PACIFLOR no deja residuos, punto crucial para todos los productos que se añaden en el pienso de animales de producción.

El PACIFLOR es estable al calor, a la presión, a la granulación y al almacenaje.

Por tanto vemos que el PACIFLOR cumple con todos los requerimientos del biorregulador ideal y todos los necesidades de un productor de pienso que ha de escoger un biorregulador.

Periodos de riesgo en conejas

A continuación pasaremos a considerar cuales son los períodos de riesgo en conejas y posteriormente en engorde.

En conejas el periodo de riesgo abarca todo el período reproductivo. Los problemas más habituales son la mortalidad (hasta un 7%), una disminución del índice reproductivo y una corta vida reproductora. La edad media de selección es en un 90% con conejas de menos de 1 año de edad, mientras que su época de máxima rentabilidad reproductiva es a los 11-12 meses de edad. Otro problema frecuente en conejas son las infecciones; los patógenos más frecuentes son pasteurelas, estafilococos, yersinias y listerias.

Las causas de estos problemas son diversos, entre ellos encontramos: una estabulación y un manejo anticuados, unas malas condiciones higiénicas, el no practicar el sistema «todos dentro, todos fuera», el tener en una misma nave a conejos reproductores y de engorde. También son causa de problemas el obtener los reproductores de otras granjas, el no tener una climatización adecuada, el utilizar inseminación artificial, el tener un bajo nivel genético o el utilizar una alimentación inadecuada.

Periodos de riesgo en conejos de engorde

En conejos de engorde el período de riesgo abarca todo el engorde. Sin embargo, la época más conflictiva son las tres semanas posteriores al destete.

La mortalidad media hasta el destete es del 6 al 25%, descendiendo del 6 al 11% hasta el sacrificio.

Los patógenos más frecuentes son E.coli y Clostridium perfringens tipo E.

Hallamos 3 períodos diferenciados, originados de la gran presión de mayor rendimiento a la que son sometidos los conejos de engorde. El primer período, que abarca hasta los 51 días de edad, se caracteriza por problemas de diarrea funcional, deshidratación y mortalidad, las causas son una alimentación discontinua, con excesos de hidratos de carbono al final del intestino e indigestión.

El segundo período empieza en el destete y puede aparecer a lo largo de todo el engorde; sus patologías

más frecuentes son el timpanismo, la constipación y pueden llegar a la muerte. Las causas de estas alteraciones son piensos de baja calidad, por ejemplo con hongos o con factores antinutricionales.

Finalmente, el tercer período, que empieza a los 42 días y finaliza con el sacrificio, presenta diarreas de causa infecciosa y enteritis mucosas, pudiéndose llegar también a la muerte del animal. La causa de estas alteraciones son el conocimiento insuficiente de las necesidades nutricionales de los conejos en cebo; como consecuencia, aparecen alteraciones del pH intestinal y la flora patógena ve favorecida su proliferación.

Germinación de Bacillus en el trayecto intestinal

Una prueba realizada con conejos de engorde sacrificados a los 49 días, revelaron que las zonas en las que un mayor porcentaje de bacilos germinan son en el colon y ciego. Estas zonas son precisamente en las que es necesaria una mayor germinación, puesto que son las zonas con mayor riesgo de colonización con patógenos.

Por el contrario, en el estómago, zona en la que el bacilo es destruido por los ácidos, la germinación del bacilo es mínima.

Paciflor versus Toyocerin bajo condiciones sanitarias de alto nivel

Se realizó en Francia, en una unidad de reproducción integrada, una prueba comparativa entre Paciflor y Toyocerin, con animales libres de coccidiosis y un pienso comercial. El engorde duró 42 días (del día 28 al día 40 de vida del gazapo).

Los resultados mostraron un claro efecto del Paciflor sobre el crecimiento y el índice de conversión, significativamente mejor que con el grupo de Toyocerin o el grupo control. No aparecieron problemas de mortalidad. Este resultado es importante, sobre todo si consideramos que la granja estaba sometida a unas condiciones higiénicas muy altas.

Beneficio económico vs Toyocerin en conejos

Utilizando los valores obtenidos en la prueba anterior se contabilizó el coste económico que representaba para cada uno de los grupos con un biorregulador. En los conejos del grupo Toyocerin el beneficio económico fue menor, incluso considerando el precio inferior de Toyocerin (0.8 Pts/kg pienso), debido a que el incremento de peso fue menor.

El resultado global nos determina que por cada peseta ganada con Toyocerin, ganamos 1.2 Pts con Paciflor, y en un año, en una granja de 1000 conejos de

engorde ganamos 68.000 Pts más con PACIFLOR, que con Toyocerin.

Resumen de 10 pruebas de campo

En la siguiente gráfica se muestra un resumen de 10 pruebas de campo realizadas con 2148 conejos de engorde (de origen propio). Bajo estas condiciones aparece una importante disminución de la mortalidad por problemas digestivos en el grupo Paciflor. Además, el Paciflor tuvo efecto sobre el crecimiento diario incrementándolo y sobre el índice de conversión, disminuyéndolo.

Beneficio económico vs control

La valoración económica de las pruebas anteriores nos muestra que, comparativamente a un grupo sin Paciflor, por cada peseta que invertimos en el grupo Paciflor, obtenemos 4.2 Pts. Resultando en casi 80.000 Pts más de beneficio por año en una granja con 1000 conejos de engorde, si utilizamos Paciflor. Este mayor beneficio viene dado por un menor consumo de pienso y un mayor incremento de peso del grupo Paciflor; este hecho determina que la inversión de 0.9 Pts/kg pienso en el grupo Paciflor, resulta rentable.

Influencia sobre el engorde de gazapos (I)

El prof. De Blas de la Universidad de Madrid, realizó en 1992, una prueba con 90 conejos, que dividió al destete en 2 grupos (control y Paciflor) y los engordó hasta los 2kg de peso vivo. Realizó la prueba en dos períodos de temperatura ambiental distinta (23-28°C y 18-22°C).

Los resultados generales mostraron un incremento significativo del incremento de peso por día (2 g/día) en el grupo Paciflor. Este mismo grupo llegó al peso final 3.8 días antes que el grupo control. El índice de conversión mejoró en un 8.8%, los animales alimentados con Paciflor; necesitaron 0.5Kg menos de pienso para obtener un mismo peso final.

Influencia sobre el engorde de gazapos (II)

Valorando por separado el incremento de peso diario en los dos períodos, se observó un efecto más pronunciado durante el período 1, bajo condiciones de estrés térmico (23-28°C). Esto confirma que el engorde de conejos se ve afectado por la temperatura, y que al añadir Paciflor, les ayudamos a soportar mejor éste estrés.

Además, las muertes por diarrea descendieron de un 11.1% en el grupo control, a un 4.4% en el grupo Paciflor.

Diferencias de peso en familias reproductoras

Tal y como se demuestra en distintas pruebas efectuadas, la adición del Paciflor en el pienso de reproductoras, resulta muy interesante, puesto que no sólo influye sobre la digestión y la sanidad de las madres, sino también sobre los gazapos lactantes. Estos se «infectan» de manera natural por los bacilos de Paciflor que las madres eliminan en las heces.

Como muestra la gráfica, el Paciflor mejora la condición de las conejas al destete, con un 1.6% más de

peso. Por otro lado, el Paciflor mejora de manera significativa el peso de los gazapos al nacimiento (+ 7.5% o + 56 g).

Conclusión

Tanto las pruebas de campo, como las efectuadas en granjas experimentales, nos demuestran un claro beneficio zootécnico y económico en el uso de Paciflor en conejos de engorde y en reproducción.

La incorporación del Paciflor en el pienso de conejos ofrece una nueva posibilidad para mejorar la rentabilidad de la producción cunícola española.

AB / Abril 1993.

CAMBIOS DE RITMO REPRODUCTIVO EN LAS CONEJAS: CUANTIFICACION Y EFECTO SOBRE LA TASA DE ACEPTACION Y LA FERTILIDAD.

F. Vicente, M. López, I. Sierra

Dpto. de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos.

Unidad de Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Miguel Servet, 177. 50013 Zaragoza.

RESUMEN

En el presente trabajo se analizan las consecuencias que tiene el uso de ritmos reproductivos adaptados al tamaño de la camada precedente sobre la tasa de aceptación y la fertilidad.

La aceptación de la cubrición disminuye conforme aumenta el intervalo parto-salto, aunque sin diferencias significativas, y pasa de 87.19% en el ritmo intensivo a 73.08% en el extensivo. Las tasas de gestación y fertilidad siguen una tendencia opuesta (52.94, 79.33 y 82.46% la tasa de gestación ($P < 0.001$) y 52.94, 76.00 y 80.70% de fertilidad ($P < 0.001$). Así pues el comportamiento es similar a lo observado en experiencias en las que se utilizan ritmos fijos.

La coneja no siempre acepta la cubrición o queda gestante el día previsto sino que cambia de ritmo, sobre todo cuando se le aplica el intensivo, aunque la respuesta a las segundas cubriciones es muy buena en este ritmo. Los cambios mínimos se dan en el ritmo semi-intensivo. El extensivo es intermedio entre los anteriores pero ocasiona que un alto porcentaje de hembras se cubra en momentos cercanos al destete de los gazapos.

INTRODUCCIÓN

Las especiales características reproductivas de la coneja han provocado que en esta especie se lleve un manejo muy variado. Tradicionalmente se diferencian tres ritmos reproductivos en función del momento de presentación de la hembra al macho: intensivo, semi-intensivo y extensivo, y, de acuerdo con la mayoría de trabajos publicados, la receptividad disminuye y la fertilidad aumenta conforme las conejas se someten a modelos más extensificados.

Habitualmente en cunicultura se utilizan ritmos fijos de reproducción y el comportamiento mencionado también se estudió aplicando un único manejo a grupos de conejas que durante toda la experiencia siguieron ese ritmo teórico establecido. Solamente HENAFF y PONSOT (1987) hacen una referencia a las consecuencias de la modificación del momento de cubrición de la hembra en función de factores tales como prolificidad, estado de la coneja, época del año u otros, concluyendo que la fertilidad de las conejas en las granjas que se modifica el momento del salto es mejor que en las que se aplican ritmos fijos.

Según una encuesta realizada a cunicultores de Aragón y Navarra, sólo en algunas explotaciones se modifica el ritmo reproductivo (31.4%), manteniendo las restantes (68.6%) ritmos fijos. De estos ritmos fijos el más utilizado es el semi-intensivo, con cubriciones entre los 7 y 14 días post-parto (62.9%), seguido del intensivo con presentación 3-6 días después del parto (22.9%) (VICENTE, 1992).

En el presente trabajo hemos querido analizar las consecuencias de la aplicación de ritmos reproductivos adaptados al tamaño de la camada precedente sobre la tasa de aceptación y fertilidad. Asimismo hemos cuantificado los cambios de ritmo que provocan las conejas *per se*, ya que la adopción de un determinado ritmo de manejo no implica que éste sea el seguido por los animales, puesto que la coneja, bien por fallos de aceptación o de gestación, influye en el ritmo reproductivo real de las granjas.

MATERIAL Y MÉTODOS

El trabajo se realiza mediante el estudio del comportamiento de 35 conejas de la raza Gigante de España en

el período comprendido entre marzo de 1988 y septiembre de 1991.

Las conejas se someten desde el inicio de su vida productiva a un ritmo de reproducción adaptado al tamaño de la camada. Así, aunque la presentación de la hembra al macho se realiza fundamentalmente el día 11 después del parto, este intervalo parto-salto básico se modifica en los casos de escasa y elevada prolificidad del siguiente modo:

- En partos con 5 o menos gazapos nacidos vivos la hembra accede a la jaula del macho al día siguiente del parto.

- En los partos con 9 o más gazapos nacidos vivos el siguiente salto se programa en principio para el día 11 post-parto. Transcurrido este período se recuentan las crías presentes en el nido: si continúan nueve o más gazapos vivos el salto se retrasa 1 semana, presentándose así la hembra al macho a los 18 días del parto anterior. Por el contrario, si el número de gazapos vivos es inferior a nueve la hembra es llevada al macho ese mismo día 11 post-parto.

Para los cálculos y como consecuencia de que las hembras no siempre aceptan al macho el día fijo impuesto (1 post-parto, 11 post-parto o 18 post-parto) sino que deben seguir presentándose los días siguientes hasta su cubrición, se definen en este trabajo tres modelos de ritmos reproductivos:

- Intensivo: la hembra se lleva a la jaula del macho entre los días 1 y 8 tras el parto.

- Semi-intensivo: la presentación se produce en los días 9 a 16 post-parto.

- Extensivo: la presentación se efectúa en los días 17 a 25 tras el nacimiento de los gazapos.

Se define, además, un ritmo denominado «de destete» que no está previsto en el planteamiento experimental y corresponde a conejas cuyo estado general aconseja retrasar el momento de presentación hasta el día 26 post-parto o posteriormente (6 casos), así como a hembras que se someten a alguno de los ritmos mencionados y los rechazan o no quedan gestantes en ellos.

A su vez y como consecuencia de los fallos de aceptación o gestación de las conejas se pueden diferenciar cuatro ritmos:

- Ritmo previsto: es el ritmo que debe llevar una hembra en cada ciclo reproductivo según la prolificidad del parto anterior.

- Ritmo aplicado: se establece cuando la hembra se introduce en la jaula del macho por primera vez tras el parto. Puede coincidir o no con el ritmo previsto. Así, en una coneja en la que se prevé un ritmo determinado en función de su prolificidad puede aplicarse un ritmo más relajado debido a que sus condiciones físicas no sean las adecuadas para realizar el salto (mal estado

general, mal de patas, delgadez...) o, por el contrario, adelantar la presentación debido al descenso en el tamaño de la camada.

- Ritmo aceptado: se considera así aquel en el que la coneja acepta la cubrición, pudiendo dar o no gestación positiva. Este ritmo no coincide con el aplicado si la coneja rehúsa al macho repetidamente, de forma que una hembra a la que se «aplica» ritmo intensivo puede «aceptar» en semi-intensivo o extensivo, por ejemplo.

- Ritmo real: es el ritmo en el que el salto es fecundante y proporciona parto.

El análisis de los datos se realiza desde el segundo parto ya que, por naturaleza, el primero está fuera de ritmo reproductivo. Para estudiar las tasas de aceptación, gestación y fertilidad se utiliza la distribución de X del paquete estadístico SPSS/PC+ (NORUSIS, 1986).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1.- Cambios de ritmo reproductivo

Durante el período experimental se determinó la aplicación de 78 saltos en ritmo intensivo, 122 en ritmo semi-intensivo y 142 en ritmo extensivo. La previsión de saltos a realizar se basa en la prolificidad de cada uno de los partos previos, tal como se ha indicado, y su distribución denota que el número de gazapos nacidos en el conjunto de camadas experimentales fue elevado, ya que la mayoría de los saltos previstos se incluyen en el ritmo extensivo. Es decir, que corresponden a partos con más de nueve gazapos nacidos vivos.

Sin embargo, el ritmo previsto en el manejo reproductivo de la granja no se llevó a cabo en un 22.8% de los casos (Cuadro 1) debido a mal estado físico de las hembras, por lo que se consideró oportuno retrasar el salto (9 casos), así como al descenso del número de gazapos vivos durante la lactancia, particularmente en las camadas muy prolíficas que determinó el adelanto de la fecha prevista para el salto en su madre (69 casos).

Los valores presentados indican que las condiciones sanitarias de las conejas fueron normales, siendo la mortalidad de los gazapos el factor que determina la modificación del ritmo teórico establecido.

CUADRO 1.- Cambios de ritmo reproductivo.

	nº	%
PREVISTO A APLICADO	78	22.8
APLICADO A ACEPTADO	61	17.8
ACEPTADO A REAL	84	24.6

En el cuadro mencionado se observa también que las conejas no siempre aceptan el ritmo impuesto, habiendo un 17.8% de casos en los que el ritmo aplicado

no ha sido aceptado. Este valor refleja indirectamente la tasa de aceptación global que posteriormente comentaremos.

La aceptación de la cubrición, por otra parte, no asegura siempre la gestación positiva y el correspondiente parto. Y así en un 24.6% de los casos el parto se produjo en ritmos diferentes al aceptado. Este porcentaje engloba tanto las gestaciones negativas como los partos que no han llegado a término y es un reflejo de la fertilidad.

Como resumen de los cambios experimentados desde que la hembra se introduce por primera vez en la jaula del macho hasta que realiza el parto se presenta el Cuadro 2.

En él se observa que inicialmente hay una distribución equilibrada alrededor del ritmo semi-intensivo (en 78 casos se aplica ritmo intensivo, en 180 semi-intensivo, en 78 ritmo extensivo y sólo en 6 ritmo de destete). El mayor porcentaje de partos se obtiene, efectivamente, en ese ritmo semi-intensivo (39.18%), siendo, sin embargo, baja la proporción de partos correspondientes a cubriciones en ritmo intensivo (10.53%) y elevada la del ritmo de destete (31.00%). Debemos señalar nuevamente que el salto tras el destete no está previsto en la experiencia, de modo que los partos en este ritmo son consecuencia mayoritariamente de fallos de aceptación, gestación o parto en presentaciones más cercanas al parto previo.

En definitiva, el ritmo inicial aplicado solamente se ha hecho real (es decir con parto positivo) en el 59.1% de los casos, que son los situados en la diagonal del cuadro 2 (36, 114, 46 y 6 para los ritmos intensivo al de destete sucesivamente); el 40.9% restante ha proporcionado parto en ritmos diferentes al inicialmente aplicado.

La mejor respuesta de las conejas corresponde al ritmo semi-intensivo. El intensivo, por el contrario, es el que más fallos aporta puesto que sólo el 46.15% de los casos en que se aplica este ritmo terminan en parto, aunque hay que señalar que una alta proporción de casos de este ritmo se hacen reales en semi-intensivo (25.64%), no prolongando en exceso el intervalo entre partos global. En el extensivo la respuesta de las conejas es intermedia entre las anteriores y da lugar a una elevada proporción de hembras con salto fecundante en el ritmo de destete (41.03%) siendo, consecuentemente, el ritmo que presenta menos interés de los utilizados.

2.- Efecto del ritmo reproductivo sobre las tasas de aceptación y fertilidad

En el Cuadro 3 se presenta la distribución de casos dentro del ritmo reproductivo aplicado (a), así como las cubriciones que se han obtenido (b) y las tasas de aceptación, gestación y fertilidad.

La aceptación global del ritmo impuesto a las hembras ha sido del 82.16% obteniéndose 73.67% gestaciones positivas y una fertilidad a término de 71.53%.

Puede observarse que la tasa de aceptación disminuye conforme aumenta el intervalo parto-salto, aunque sin diferencias significativas, pasando de 87.19% en el ritmo intensivo a 73.08% en el extensivo. En el ritmo de destete el porcentaje de aceptación es del 100%, aunque el número de hembras a las que se aplica este ritmo es muy bajo en este trabajo.

Las tasas de gestación y fertilidad siguen una tendencia opuesta a la de aceptación, aumentando su valor cuando se extensifica el ritmo reproductivo (52.94%, 79.33%, 82.48% y 83.33% gestaciones positivas en los ritmos intensivo, semi-intensivo, extensivo y de destete respectivamente; 52.94%, 76.00%, 80.70% y 83.33% de fertilidad).

CUADRO 2.- Distribución de los cambios de ritmo reproductivo.

<u>MODELO REPRODUCTIVO</u>	<u>RITMO APLICADO</u>	<u>RITMO REAL</u>			
		Intensivo	Semi-int.	Extensivo	De destete
Intensivo	78 (22.81%)	36 (46.15%)	20 (25.64%)	7 (8.97%)	15 (19.23%)
Semi-int.	180 (52.63%)		114 (63.33%)	13 (7.22%)	53 (29.44%)
Extensivo	78 (22.81%)			46 (58.97%)	32 (41.03%)
De destete	6 (1.75%)				6 (100.00%)
TOTAL	342 (100.00%)	36 (10.53%)	134 (39.18%)	66 (19.30%)	106 (31.00%)

La tendencia ascendente de la fertilidad práctica es menos evidente (46.15%, 63.33%, 58.97% y 83.33% en los ritmos intensivo, semi-intensivo, extensivo y de destete respectivamente) debido al bajo valor que presenta en el ritmo extensivo. La menor fertilidad práctica en este ritmo está provocada por la escasa aceptación del macho por parte de las conejas en el período 17 - 25 días post-parto.

Cuando los cálculos de fertilidad se realizan en función del ritmo aceptado, es decir incluyendo las hembras que han rechazado el ritmo impuesto pasando a alguno de los ritmos posteriores, la tasa de gestación

global y la fertilidad aumentan ligeramente, quizá como consecuencia de la extensificación reproductiva que ocasionan esas conejas (75.73% frente a 73.67% gestaciones positivas y 73.68% frente a 71.53 de fertilidad en el conjunto; Cuadro 4). La tendencia creciente entre el ritmo intensivo y el de destete se mantiene.

A su vez la fertilidad de las segundas cubriciones de las hembras que no quedaron gestantes en el ritmo aceptado (83 casos), o de las que habiendo quedado gestantes no dieron lugar a parto (7 casos), es de 74.38%, valor superior a la fertilidad global de las primeras cubriciones, y que incrementa la fertilidad total del trabajo experimental (74.03%).

CUADRO 3.- Tasas de aceptación (b/a), gestación (c/b), fertilidad (d/b) y fertilidad práctica (d/a) en el ritmo aplicado.

	<u>a</u>	<u>b</u>	<u>c</u>	<u>d</u>	<u>b/a</u>	<u>c/b</u>	<u>d/b</u>	<u>d/a</u>
INTENSIVO	78	68	36	36	87.19	52.94 ^a	52.94 ^a	46.15
SEMI-INTENSIVO	180	150	119	114	83.33	79.33 ^b	76.00 ^b	63.33
EXTENSIVO	78	57	47	46	73.08	82.46 ^b	80.70 ^b	58.97
DE DESTETE	6	6	5	5	100.00	83.33 ^c	83.33 ^c	83.33
TOTAL	342	281	207	201	82.16	73.67	71.53	58.77
					NS	***	***	

a: n° de hembras; b: n° de cubriciones; c: n° de gestaciones positivas; d: n° de partos.

Letras distintas indican diferencias significativas.

Nivel de significación: NS = $p > 0.05$

* = $p < 0.05$

** = $p < 0.01$

*** = $p < 0.001$

CUADRO 4.- Tasas de gestación (c/b) y fertilidad (d/b) en el ritmo aceptado. Fertilidad en las segundas cubriciones.

	<u>b</u>	<u>c</u>	<u>d</u>	<u>c/b</u>	<u>d/b</u>	<u>2ª cubriciones</u>
INTENSIVO	68	36	36	52.94 ^a	52.94 ^a	80.00
SEMI-INTENSIVO	156	124	118	79.49 ^b	75.64 ^b	69.09
EXTENSIVO	73	60	59	82.19 ^b	81.82 ^b	73.68
DE DESTETE	45	39	39	86.66 ^c	86.66 ^c	85.71
TOTAL	342	259	252	75.73	73.68	74.38
				***	***	

b: n° de cubriciones; c: n° de gestaciones positivas; d: n° de partos.

Según los resultados presentados parece que cuando el ritmo reproductivo se adapta al tamaño de la camada en cada parto el comportamiento de las hembras en los diferentes ritmos es similar al que se observa en experiencias en las que las conejas se reproducen con ritmos fijos.

Así, la aceptación de la cubrición es peor cuando el intervalo parto-salto se alarga, de acuerdo con los resultados señalados por SURDEAU y col. (1980), PERRIER y col. (1982), MARTINEZ y col. (1987) y LAMB y col. (1991) al estudiar las consecuencias de someter a sendos grupos de hembras a ritmos intensivo, semi-intensivo o extensivo. Simultáneamente las tasas de gestación y fertilidad aumentan cuando el salto se aleja del parto, en concordancia con la mejor respuesta de las conejas que siguen ritmos extensificados respecto a las que siguen ritmos intensivos (PRUD'HON y col., 1969; COLIN y col., 1980; GIAVARINI y col., 1980; PERRIER y col., 1982; SZENDRO y col., 1984; MENDEZ y col., 1986).

La baja fertilidad en saltos post-parto puede atribuirse a inferiores tasas de ovulación según HARNED y CASIDA (1969), TORRES y col. (1977) y LAMB y col. (1991) así como a una menor proporción de óvulos fecundados en este ritmo (TORRES y col., 1977). También los niveles de 17- β -estradiol poco después del coito son bajos en las conejas que aceptan la cubrición y ovulan el día uno post-parto respecto a las que lo hacen el día catorce post-parto según LAMB y col. (1991).

Estos resultados sugieren que el comportamiento de celo de las conejas es más acusado en el período que sigue al parto que posteriormente, siendo, por otra parte, lógico esperar que conforme aumenta el intervalo parto-salto fecundante las estructuras útero-ováricas estén más preparadas para llevar a cabo y a término una gestación. Por ello y de acuerdo con todo lo anterior, una hembra responde a los ritmos más intensivos con mayores tasas de aceptación y menor fertilidad que cuando esa misma hembra se somete a ritmos extensificados siendo, consecuentemente, el manejo reproductivo un factor de máxima importancia en la obtención de resultados.

Hay que indicar sin embargo que la fertilidad global de las segundas cubriciones es superior a la de las primeras, de acuerdo con PRUD'HON y col. (1969), MAERTENS y OKERMAN (1988) y BLOCHER y FRANCHET (1990). El aumento de fertilidad en estas cubriciones está ligado únicamente al ritmo intensivo, es decir aquellos casos que habiendo aceptado ese ritmo han tenido gestación negativa, ya que son estos los que muestran un claro incremento. Este hecho, junto a la baja fertilidad práctica del ritmo extensivo, confirma el

interés de utilizar ritmos intensivos y semi-intensivos respecto al extensivo, como anteriormente hemos indicado.

BIBLIOGRAFÍA

BLOCHER F., FRANCHET A., 1990. Fertilité, prolificité et productivité au sevrage en insémination artificielle et en saillie naturelle; influence en l'intervalle mise bas-saillie sur le taux de fertilité. 5 èmes Journées de la Recherche Cunicole en France. Paris, Vol.(1) communication n° 2.

COLIN M., ROUILLERE J., SIMONNET J., LUCAS Y., 1980. Etude d'une unité de grands-parentaux dans un élevage de lapins hybrides - premiers resultats. II Congreso Mundial de Cunicultura. Barcelona, Vol. (1), 274-283.

GIAVARINI I., FINI M. A., ZUCCHI P., 1980. Quale è il ritmo riproduttivo più economico?. Riv. di Coniglicultura, 17 (6), 19-23.

HARNED M. A., CASIDA L. E., 1969. Some postpartum reproductive phenomena in the domestic rabbit. Journal of Animal Science, 6 (28), 785-788.

HENAFF R., PONSOT J. F., 1987. Vers une amélioration de la «fertilité» dans les ateliers lapins. Cuniculture, 75, 114-117.

LAMB I. C., STRACHAN W., HENDERSON G., ATKINSON T., LAWSON W., PARTRIDGE G. G., FULLER M. F., RACEY P. A., 1991. Effects of reducing the remating interval after parturition on the fertility and plasma concentrations of luteinizing hormone, prolactin, oestradiol-17 β and progesterone in lactating domestic rabbits. J. Reprod. Fert., 92, 281-289.

MAERTENS L., OKERMAN F., 1988. Le rythme de reproduction intensif en cuniculture. Cuniculture, 82, 171-177.

MARTINEZ J. L., CERVERA C., VIUDES P. BLAS E., 1987. Efecto de la alimentación y del ritmo de reproducción sobre la aceptación de la monta y la fertilidad de las conejas. XII Symposium de Cunicultura. Guadalajara, 203-209.

MENDEZ J., DE BLAS J. C., FRAGA M. J., 1986. The effects of the diet and remating interval after parturition on the reproductive performance of the commercial doe rabbit. J. Anim. Sci. 62: 1624-1634.

NORUSIS M. J., 1986. SPSS/PC+ User's Guide. 2nd ed. SPSS inc. Chicago.

PERRIER G., SURDEAU Ph., DIB B., PLASSIER J. L., 1982. Etude comparée de deux rythmes de reproduction chez la lapine. 3èmes Journées de la Recherche Cunicole en France. Paris, Vol. (1), communication n° 3.

PRUD'HON M., ROUVIER R., CAEL J., BEL L., 1969. Influence de l'intervalle entre parturition et la

saillie sur la fertilité et la prolificité des lapins. *Ann. Zootechnie*, 317-329.

SURDEAU P., MATHERON G., PERRIER G., 1980. Etude comparée de deux rythmes de reproduction chez le lapin de chair. II Congreso Mundial de Cunicultura. Barcelona, Vol. (1), 313-321.

SZENDRO Zs., BARNA J., 1984. Some factors affecting mortality of suckling and growing rabbits. III Congreso Mundial de Cunicultura. Roma, Vol. (2), 166-173.

TORRES S., GERARD M., THIBAUT C., 1977. Fertility factors in lactating rabbits mated 24 hours and 25 days after parturition. *Ann. Biol. anim. Bioch. Biophys.*, 17 (1), 63-69.

VICENTE F., 1992. Modificación del ritmo reproductivo de la coneja en función del tamaño de la camada: Influencia sobre los parámetros productivos. Tesina de Licenciatura. Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza.

ESTIMACION DE LA PRODUCTIVIDAD EN RITMOS REPRODUCTIVOS ADAPTADOS AL TAMAÑO DE LA CAMADA

M. López, F. Vicente, I. Sierra

Dpto. de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos.

Unidad de Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Miguel Servet, 177. 50013 Zaragoza.

RESUMEN

Se estudia la evolución del tamaño de la camada desde el nacimiento hasta el destete en conejas cuyo ritmo reproductivo se modifica en función de la prolificidad del parto precedente. Se observa que el número de gazapos nacidos/parto aumenta cuando el ritmo reproductivo se extensifica, pasando de 6.97 en el intensivo a 8.66 en el ritmo de destete. Dentro de cada ritmo reproductivo la prolificidad aumenta cuando el salto fecundante se aleja del ritmo impuesto presentando, por tanto, mayores valores los partos aplazados por rechazos o ausencias de gestación que aquellos cuyo salto fecundante ocurre en dicho ritmo impuesto.

El número de gazapos destetados no varía significativamente con el ritmo reproductivo, aunque tiende a ser inferior en el intensivo que en otros (5.28 vs. 6.18 gazapos).

La productividad anual no varía cuando se estima en función del ritmo aplicado pero si se estudia según el ritmo real se observa que la utilización del ritmo intensivo y semi-intensivo es más favorable que la del extensivo, salvo cuando este ritmo aporta tamaños de camada al nacimiento o al destete superiores a los obtenidos en esta experiencia.

INTRODUCCIÓN

Muchos autores han encontrado un efecto favorable de los ritmos semi-intensivos y extensivos sobre la prolificidad, de modo que utilizando estos ritmos pueden nacer de 0,5 a 1,5 gazapos totales más por parto que en ritmos intensivos (PRUD'HON y col., 1969; SURDEAU y col., 1980; PERRIER y col., 1982; PARTRIDGE y col., 1984; LAMMERS y PETERSEN, 1988; YAMANI y col., 1992).

Los estudios citados se han realizado analizando el efecto del ritmo reproductivo previamente asignado a

las conejas en la experiencia y sin diferenciar el momento de cubrición realmente fecundante dentro de cada ritmo. No obstante, ya en 1969 PRUD'HON y col. indicaron que las conejas que retrasan el salto fecundante al resultar vacías en cubriciones cercanas al parto tienen una prolificidad similar a la de las conejas que desde un principio se les aplicó ritmos más extensivos. También SURDEAU y col. (1984) observan que la prolificidad aumenta conforme se extensifica el salto realmente fecundante, pero sugieren que el ritmo de reproducción impuesto a las conejas también modifica la respuesta fisiológica de las mismas. Así las hembras que tienen su salto fecundante en ritmo semi-intensivo pero provienen del intensivo tienen menor prolificidad que aquellas que se presentan y quedan gestantes en el ritmo semi-intensivo.

También el tamaño de la camada al destete tiende a aumentar cuando se amplía el intervalo parto-salto, y solamente uno de los estudios consultados muestra una ligera ventaja del ritmo intensivo respecto al semi-intensivo o al extensivo en este carácter (CERVERA y col., 1987).

La utilización de ritmos intensivos da lugar a una reducción del intervalo entre partos y a un aumento en el número de partos por hembra y año. El mayor número de partos no siempre significa la obtención de superior cantidad de gazapos por hembra y año, ya que aunque esto es evidente para MARTIN (1977), PARTRIDGE y col. (1984) y VIUDES DE CASTRO (1991), en otros estudios la productividad de los diferentes ritmos reproductivos es similar e incluso ligeramente más elevada en el semi-intensivo (GIAVARINI y col., 1980; SURDEAU y col. 1980; MENDEZ y col. 1986).

La consecuencia de estos resultados es que, aunque se ha intentado conocer el ritmo óptimo de reproducción para maximizar la productividad en la especie cunícola, las recomendaciones sobre ritmos a utilizar son contradictorias.

A nivel práctico, parece que en las granjas cunícolas se ha alargado el intervalo parto-salto, pero el número de gazapos producidos por hembra y año ha disminuido, tal vez como consecuencia del empleo de la técnica de sobreocupación (KOEHL, 1990; ARVEAUX, 1991).

En el presente trabajo se estudia la evolución del tamaño de la camada desde el nacimiento hasta el destete analizando en primer lugar el efecto del ritmo real que han seguido las conejas, entendiendo como ritmo real aquel en que se ha producido la cubrición que ha dado lugar a parto, de acuerdo con SURDEAU y col. (1984). Asimismo y con el fin de conocer las variaciones de la prolificidad y la mortalidad en función del ritmo impuesto a la coneja, se estudia la evolución de estos parámetros diferenciando los casos en que el ritmo aplicado y real coinciden y las ocasiones en que el ritmo real se retrasa respecto al aplicado. Se estima, por último, la productividad anual en función de los ritmos aplicados y de los ritmos reales.

MATERIAL Y MÉTODOS

El material animal utilizado, el manejo reproductivo y la definición de los ritmos reproductivos se han presentado en el trabajo precedente (VICENTE y col., 1993).

El efecto del ritmo reproductivo sobre los parámetros productivos se estudia aquí mediante análisis de varianza a una vía. Cuando el valor de F es significativo se aplica el test de Duncan para establecer las diferencias entre medias.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1.- Prolificidad y evolución del tamaño de la camada hasta el destete

1.1.- Efecto del ritmo reproductivo real

Puede observarse que tanto el número de gazapos nacidos totales como el número de gazapos nacidos vivos aumenta conforme se incrementa el intervalo parto-cubrición efectiva (Cuadro 1).

Así, la prolificidad es de 6.97 gazapos totales/parto en el ritmo intensivo, 8.20 en el semi-intensivo, 8.65 en el extensivo y 8.66 en el ritmo de destete ($p < 0.01$). Estas diferencias suponen el nacimiento de 1.23 a 1.69 gazapos/parto más en los ritmos menos intensivos.

Si consideramos el número de gazapos nacidos vivos continúan las diferencias de prolificidad entre ritmos ($p < 0.05$), aunque la correspondiente al semi-intensivo se aproxima a la del intensivo perdiendo significación estadística. No obstante, todavía los ritmos semi-intensivo, extensivo y de destete permiten obtener mayor número de gazapos vivos/parto que el ritmo intensivo (1.07, 1.46 y 1.65 respectivamente), de acuerdo con los

resultados de otros autores (PRUD'HON y col., 1969; SURDEAU y col., 1980; PERRIER y col., 1982; PARTRIDGE y col., 1984; LAMMERS y PETERSEN, 1988).

Por otra parte, el ritmo reproductivo no actúa significativamente sobre el número de gazapos destetados, aunque cuando las conejas siguen el ritmo intensivo destetan casi un gazapo menos que en cualquiera de los otros modelos reproductivos (5.28 frente a 6.17 gazapos).

La similitud del tamaño de la camada al destete en los distintos ritmos es una consecuencia de la mortalidad durante la lactación, ya que en las camadas procedentes de los ritmos intensivos se pierde 1 gazapo durante este período, mientras que en las obtenidas en los otros ritmos el número de gazapos muertos asciende progresivamente, llegando a 1.79 en el ritmo al destete ($p < 0.05$). Cuando la mortalidad se expresa en porcentaje presenta una tendencia creciente entre el ritmo intensivo (16.22%) y el de destete (24.21%), si bien en el ritmo semi-intensivo se obtiene una mortalidad baja respecto a los restantes ritmos (13.99%).

No obstante, el ritmo reproductivo tampoco influye de forma directa y significativa sobre la mortalidad de los gazapos, atribuyéndose el aumento de la mortalidad de los ritmos más extensivos al incremento de la prolificidad, puesto que en nuestro trabajo el número de gazapos nacidos tiene una correlación positiva y significativa con el número de muertos durante la lactación ($r = 0.388$, $p < 0.01$), así como con el número total de muertos ($r = 0.413$, $p < 0.01$). Similares valores de correlación entre prolificidad y mortalidad señalan GARCIA y col. (1984).

Cuando las camadas en las que todas las crías han muerto antes del destete no se integran en los cálculos, el número de gazapos/camada viable aumenta desde el ritmo intensivo al de destete, obteniéndose 5.94 gazapos destetados/camada en el primer ritmo, 6.58 en el segundo, 6.82 en el extensivo y 7.08 en el ritmo de destete ($p < 0.08$).

La proporción de camadas muertas en el ritmo intensivo es elevada respecto a los ritmos semi-intensivo o extensivo (11.11%, 5.57% y 9.09% respectivamente), de acuerdo con los resultados de SURDEAU y col. (1980) y SZENDRO y BARNÁ (1984). En nuestro estudio, no obstante, el mayor porcentaje de camadas muertas se obtiene en el ritmo de destete, 13.21%. Queremos indicar que catorce de las treinta y dos camadas muertas proceden de cinco hembras únicamente, por lo que tal vez el factor hembra tenga un efecto sobre este parámetro. En algunos casos, las camadas desaparecidas corresponden a conejas que murieron poco después del parto o fueron eliminadas porque su estado sanitario no era el adecuado.

CUADRO 1.- Características reproductivas según el ritmo real

	n°	<u>totales</u> <u>/parto</u>	<u>vivos</u> <u>/parto</u>	<u>destetados</u> <u>/parto</u>	<u>mortalidad</u> <u>lactación</u>	<u>mortalidad</u> <u>total</u>	<u>destetados</u> <u>/camada destetada</u>
INTENSIVO	36	6.97 ^a	6.28 ^a	5.28	16.22	26.71	5.94 (32)
SEMI-INTENSIVO	134	8.20 ^b	7.35	6.19	13.99 ^a	22.98	6.58 (126)
EXTENSIVO	66	8.65 ^b	7.74 ^b	6.20	21.85 ^b	29.76	6.82 (60)
DE DESTETE	106	8.66 ^b	7.93 ^b	6.14	24.21 ^b	30.77	7.08 (92)
TOTAL	342	8.30	7.49	6.08	18.93	27.09	6.71 (310)
		**	*	NS	*	NS	NS

() Número de camadas destetadas.

Letras distintas indican diferencias significativas.

Nivel de significación: NS = $p > 0.05$

* = $p < 0.05$

** = $p < 0.01$

*** = $p < 0.001$

1.2.- Efecto del ritmo reproductivo aplicado

El tamaño de la camada de los partos aplazados, bien porque las conejas no han aceptado, bien por no haber quedado gestantes, tiende a aumentar conforme el salto fecundante se aleja del ritmo impuesto (Cuadro 2), en la línea de PRUD'HON y col., (1969) y MAERTENS y OCKERMAN (1988). Sin embargo, este aumento de prolificidad no es lo suficientemente elevado como para alcanzar el tamaño de camada de aquellas hembras a las que se impone ritmos más extensivos. Así, las conejas que se someten y quedan gestantes en el ritmo intensivo tienen menor número de gazapos (6.97) que aquellas hembras que habiéndoseles aplicado el ritmo intensivo han quedado fecundadas en semi-intensivo (7.85), extensivo (7.43) o de destete (7.60). A su vez, esta prolificidad es menor que la de las hembras que se someten y aceptan el ritmo semi-intensivo (8.26),

extensivo (8.85) y de destete (9.83), respectivamente. Estos resultados confirman que la manipulación previa aplicada a la coneja influye sobre la posterior respuesta reproductiva de ésta, sugerencia propuesta por SUR-DEAU y col. (1984).

El número de gazapos vivos por parto sigue una progresión similar a la indicada para la prolificidad (Cuadro 3).

En el caso del número de gazapos destetados/parto esta tendencia es menos marcada (Cuadro 4) aunque puede observarse en la diagonal del cuadro citado, línea en la que coinciden el ritmo aplicado y el real, que el tamaño de la camada al destete sigue una evolución ascendente entre el ritmo intensivo y el de destete, (5.28 gazapos destetados en el ritmo intensivo, 6.27 en el semi-intensivo, 6.36 en el extensivo y 6.50 en el ritmo de destete).

Las fluctuaciones de la mortalidad de los gazapos procedentes de partos retrasados respecto al ritmo aplicado (Cuadro 5) parecen menos relacionadas con la prolificidad, contribuyendo a determinar la similitud, anteriormente citada, del tamaño de camada al destete en los ritmos reales semi-intensivo, extensivo y de destete.

CUADRO 2.- Tamaño de la camada al nacimiento en función de los ritmos aplicado y real.

<u>MODELO REPRODUCTIVO</u> <u>RITMO APLICADO</u>	<u>RITMO REAL</u>					
	Intensivo	Semi-int.	Extensivo	De destete		
Intensivo	7.36 (78)	6.97 (36)	7.85 (20)	7.43 (7)	7.60 ^a (15)	NS
Semi-int.	8.32 (180)		8.26 (114)	8.62 (13)	8.38 (53)	NS
Extensivo	9.08 (78)			8.85 (46)	9.41 ^b (32)	NS
De destete	9.83 (6)				9.83 (6)	
TOTAL	8.30	6.97	8.20	8.65	8.66	*
			NS	NS	*	*

() Número de hembras

Letras distintas indican diferencias significativas.

CUADRO 3.- Número de gazapos nacidos vivos por parto en función de los ritmos aplicado y real.

<u>MODELO REPRODUCTIVO</u>		<u>RITMO REAL</u>				
<u>RITMO APLICADO</u>		Intensivo	Semi-int.	Extensivo	De destete	
Intensivo	6.60	6.28	6.80	7.00	6.93	NS
Semi-int.	7.52		7.45	8.00	7.57	NS
Extensivo	8.18			7.78	8.75	NS
De destete	9.33				9.33	
TOTAL	7.49	6.28	7.35	7.74	7.93	*
			NS	NS	NS	NS

CUADRO 4.- Número de gazapos destetados por parto en función de los ritmos aplicado y real.

<u>MODELO REPRODUCTIVO</u>		<u>RITMO REAL</u>				
<u>RITMO APLICADO</u>		Intensivo	Semi-int.	Extensivo	De destete	
Intensivo	5.51	5.28	5.70	5.14	6.00	NS
Semi-int.	6.07		6.27	6.15	5.62	NS
Extensivo	6.63			6.36	7.00	NS
De destete	6.50				6.50	
TOTAL	6.08	5.28	6.19	6.20	6.14	NS
			NS	NS	NS	NS

CUADRO 5.- Mortalidad total de los gazapos en función de los ritmos aplicado y real.

<u>MODELO REPRODUCTIVO</u>		<u>RITMO REAL</u>				
<u>RITMO APLICADO</u>		Intensivo	Semi-int.	Extensivo	De destete	
Intensivo	27.66	26.71	25.39	38.45	27.92	NS
Semi-int.	26.60		22.56 ^a	25.48	35.56 ^b	*
Extensivo	27.05			29.65	23.39	NS
De destete	30.77				30.77	
TOTAL	27.09	26.71	22.98	29.76	30.77	NS
			NS	NS	NS	NS

Letras distintas indican diferencias significativas.

2.- Intervalo entre partos

Los ritmos reproductivos utilizados permiten obtener un intervalo entre partos global de 53.26 días (Cuadros 6 y 7).

Lógicamente, y como se comprueba en el cuadro 6, el intervalo correspondiente a los ritmos reales difiere significativamente, oscilando entre 36.22 días en el intensivo y 72.23 en el de destete ($p < 0.001$).

CUADRO 6.- Duración de la gestación e intervalo entre partos en los ritmos reales.

	n°	Intervalo entre partos
INTENSIVO	36	36.22 ± 2.93 ^a
SEMI-INTENSIVO	134	43.71 ± 2.00 ^b
EXTENSIVO	66	51.50 ± 2.84 ^c
DE DESTETE	106	72.23 ± 16.53 ^d
TOTAL	342	53.26 ± 16.36

Si se calcula el intervalo entre partos en función del ritmo que se impone a las conejas, es decir, cuando se reflejan las faltas de aceptación, gestación o parto dentro de cada ritmo, los intervalos entre partos se acercan, manteniéndose en todo caso la diferencia estadística y obteniendo 47.09 días de intervalo cuando se utiliza el ritmo intensivo, 53.29 días en el semi-intensivo, 58.14 días en el extensivo y 69.33 en los casos en que se usa ritmo de destete (Cuadro 7).

CUADRO 7.- Intervalo entre partos en función del ritmo aplicado y del ritmo real.

MODELO REPRODUCTIVO RITMO REAL

RITMO APLICADO	Intensivo	Semi-int.	Extensivo	De destete		
Intensivo	47.09	36.22 ^a	45.25 ^{ab}	52.29 ^{ab}	73.20 ^a	***
Semi-int.	53.29		43.44 ^{ab}	53.38 ^{ab}	74.45 ^a	***
Extensivo	58.14			50.85 ^a	68.63 ^a	***
De destete	69.33				69.33	
TOTAL	53.26	36.22	43.71	51.50	72.23	***
			***	*	NS	***

Letras iguales indican diferencias significativas. a: sentido horizontal; b: vertical.

Se comprueba en el último cuadro citado que las conejas cuyo ritmo real coincide con el ritmo impuesto tienen un intervalo menor que aquellas que procediendo de ritmos cercanos al parto los han rechazado o han tenido gestación negativa. Así, en los casos en los que se aplica el ritmo semi-intensivo y da lugar a parto el intervalo entre partos es de 43.44 días, incrementándose a 45.25 cuando se contemplan las hembras que han parido en ese ritmo pero que proceden del intensivo. Es posible que estas diferencias se deban al manejo, ya que las conejas que no quedan gestantes en un determinado ritmo se presentan al macho tras el diagnóstico de gestación, integrándose así en el tramo final del período de cubriciones del ritmo posterior.

La productividad anual¹ que aportan los ritmos reproductivos aplicados puede estimarse según el intervalo entre partos y el número de gazapos destetados/parto en cada uno de dichos ritmos. Sin considerar el ritmo de destete debido al pequeño efectivo de hembras sobre el que se ha utilizado (6 casos), los resultados que se obtienen son los siguientes:

$$\text{- Intensivo: } (365/47.09) \times 5.51 = 42.71$$

$$\text{- Semi-intensivo: } (365/53.29) \times 6.07 = 41.58$$

$$\text{- Extensivo: } (365/58.14) \times 6.63 = 41.62$$

Se comprueba así que el uso de diferentes ritmos reproductivos en las condiciones del trabajo experimental aporta una productividad muy parecida.

Si, por el mismo procedimiento, se estima la productividad en los ritmos reales:

$$\text{- Intensivo: } (365/36.22) \times 5.28 = 53.21$$

$$\text{- Semi-intensivo: } (365/43.71) \times 6.19 = 51.69$$

$$\text{- Extensivo: } (365/51.50) \times 6.20 = 43.94$$

$$\text{- De destete: } (365/72.23) \times 6.14 = 31.03$$

$$\text{- TOTAL: } (365/53.26) \times 6.08 = 41.67$$

¹Productividad anual = (días año/días intervalo entre partos) x n° de gazapos des tetados por parto.

Se observa que al aplicar ritmo extensivo a las conejas, aquellas hembras que tienen el salto fecundante en este ritmo presentan una productividad notablemente menor que las que practican ritmo intensivo o semi-intensivo, penalizando así la productividad total ya naturalmente disminuida por aquellas conejas que, no habiendo aceptado o quedado gestantes en los ritmos impuestos, tienen su salto fecundante en el de destete. Como consecuencia, la aplicación del ritmo extensivo tal y como se ha definido en este trabajo (presentación 17 - 25 días post-parto) tiene escaso interés práctico, salvo cuando este ritmo proporcione camadas con 9.9 gazapos nacidos y/o 7.5 gazapos destetados, valores que permitirían igualar su productividad a la del ritmo intensivo.

CONCLUSIONES

Según lo expuesto puede concluirse que, cuando el ritmo reproductivo se adapta al tamaño de la camada en cada parto, la prolificidad del siguiente se modifica incrementándose con el aumento del intervalo parto-salto. Este incremento se observa también dentro de cada ritmo reproductivo, puesto que ofrecen mejor prolificidad los partos correspondientes a segundas cubriciones.

Sin embargo, el tamaño de la camada al destete no se modifica sustancialmente en este trabajo por efecto del ritmo reproductivo por lo que, con valores de prolificidad y mortalidad similares a los experimentales, parece más conveniente programar las presentaciones para los 15 primeros días post-parto, aun en los casos de camadas de elevada prolificidad.

BIBLIOGRAFÍA

ARVEAUX P., 1991. Un critère à ne pas négliger: l'intervalle entre mises bas. *Cuniculture*, 103, 27-30.

CERVERA C., VIUDES P., BLAS E., SIMPLICIO J. B., 1987. Efecto de la alimentación y del ritmo de reproducción sobre la prolificidad en las conejas y sobre la crianza y viabilidad de las camadas. XII Symposium de Cunicultura. Guadalajara, 195-201.

GARCIA F., BASELGA M., BLASCO A., 1984. Análisis fenotípico de caracteres productivos en el conejo de carne. III. Caracteres reproductivos. *Archivos de Zootecnia* 126 (33), P. 111.

GIAVARINI I., FINI M. A., ZUCCHI P., 1980. Quale è il ritmo riproduttivo più economico?. *Riv. di Conigliicoltura*, 17 (6), 19-23.

KOEHL P. F., 1990. Evolution des performances et de la rentabilité en élevage de lapins de chair entre 1983 et 1989. 5èmes Journées de la Recherche Cunicole en France, Communication n° 72.

LAMMERS H. J., PETERSEN J., 1988. Bewertung verschiedener wiederbelegungsrythmen in der fleischkaninchenproduktion. Arbeitstagung uumber Pleztier-Kanichen und Heimtier-Produktio und-Krankheiten. Celle Giessen, 212-219.

MAERTENS L., OKERMAN F., 1988. Le rythme de reproduction intensif en cuniculture. *Cuniculture*, 82, 171-177.

MARTIN S., 1977. Comparaison d'un rythme de reproduction intensif et d'un rythme semi-intensif chez la lapine. *Cuniculture*, 4, 10-12.

MENDEZ J., DE BLAS J. C., FRAGA M. J., 1986. The effects of the diet and remating interval after parturition on the reproductive performance of the commercial doe rabbit. *J. Anim. Sci.*, 62, 1624-1634.

PARTRIDGE G. G., ALLAN S. J., FINDLAY M., CORRIGALL W., 1984. The effects of reducing the interval remating after parturition on the reproductive performance of the commercial doe rabbit. *Anim. Prod.*, 39, 465-472.

PERRIER G., SURDEAU Ph., DIB B., PLASSIER J. L., 1982. Etude comparée de deux rythmes de reproduction chez la lapine. 3èmes Journées de la Recherche Cunicole en France. Paris, Vol. (1), communication n° 3.

PRUD'HON M., ROUVIER R., CAEL J., BEL L., 1969. Influence de l'intervalle entre parturition et la saillie sur la fertilité et la prolificité des lapins. *Ann. Zootechnie*, 317-329.

SURDEAU P., MATHERON G., PERRIER G., 1980. Etude comparée de deux rythmes de reproduction chez le lapin de chair. II Congreso Mundial de Cunicultura. Barcelona, Vol. (1), 313-321.

SURDEAU P., PERRIER G., PLASSIER J. L., 1984. Response biologique des lapines adoptant différents rythmes de reproduction. III Congreso Mundial de Cunicultura. Roma, Vol. (2), 104-116.

SZENDRO Zs., BARNA J., 1984. Some factors affecting mortality of suckling and growing rabbits. III Congreso Mundial de Cunicultura. Roma, Vol. (2), 166-173.

VICENTE F., LOPEZ M., SIERRA I., 1993. Cambios de ritmo reproductivo en las conejas. Cuantificación y efecto sobre la tasa de gestación y la fertilidad. *Actas XVIII Symposium de Cunicultura*. Granollers.

VIUDES DE CASTRO M. P., 1991. Efecto del pienso y del ritmo reproductivo sobre distintos índices productivos en la coneja. Tesis doctoral. E. T. S. I. Agrónomos. Universidad Politécnica de Valencia.

YAMANI K. A., DAADER A. H., ASKAR A., 1992. Effect of the remating interval on the performance of rabbit production and reproduction. *Options Méditerranéennes - Série Séminaires*, n° 17, 173-178.

EFFETTO DEI FATTORI AMBIENTALI SULLE CARATTERISTICHE DEL SEME DI CONIGLIO

FABIO LUZI*, FLAVIA PIZZI**, CASIMIRO CRIMELLA*

* ISTITUTO DI ZOOTECNICA VETERINARIA - UNIVERSITA' DEGLI STUDI
VIA CELORIA, 10 - 20133 MILANO - ITALIA

** ISTITUTO PER LA DIFESA E LA VALORIZZAZIONE DEL GERMOPLASMA ANIMALE - C.N.R. -
VIA CELORIA, 10 - 20133 MILANO - ITALIA

RIASSUNTO

Nel presente lavoro si sono valutate le caratteristiche quali-quantitative del materiale seminale di coniglio in funzione dei principali fattori ambientali; si sono inoltre calcolate le correlazioni e la ripetibilità. La prova sperimentale, della durata di un anno, ha riguardato il prelievo di 106 campioni di seme proveniente da 10 maschi ibridi, mantenuti in un'allevamento industriale. I parametri analizzati sono stati: volume dell'eiaculato (VOL), densità (DEN), motilità (MOT), impurità presenti nell'eiaculato (IMP) e pH. I fattori di variabilità studiati sono stati: maschio, mese, ordine di prelievo, temperatura (T) ed umidità relativa (U.R.). Il volume è oscillato da 0,4 a 1,8 ml. (media=1,04-d.s.=0,25), la densità da 2 a 3 (media=2,84-d.s.=0,37), la motilità da 3 a 5 (media=4,31-d.s.=0,70), le impurità da 1 a 2 (media=1,87-d.s.=0,34) ed il pH da 6,18 a 7,91 (media=7,04-d.s.=0,20). La variabilità legata all'individuo è risultata molto alta per tutte le caratteristiche del seme. L'ordine di prelievo ha avuto un effetto significativo sul volume, il mese sulla motilità e il pH, la temperatura solo sul pH; per quanto riguarda l'umidità relativa non ha evidenziato nessun effetto sulle caratteristiche del materiale seminale. Le correlazioni sono risultate significative per la DEN vs il VOL e il pH (-0,26 e 0,20 rispettivamente), il IVOL vs il pH (0,31), le IMP vs il pH e la T (0,35 e 0,23 rispettivamente). I valori della ripetibilità sono risultati relativamente bassi variando da 0,18 per la densità a 0,38 per la motilità.

INTRODUZIONE

l'inseminazione artificiale cunicola (seme fresco) è ormai in Italia una pratica di allevamento standardizzata (8,9). In questi ultimi anni lo sviluppo di tale tecnica di riproduzione ha previsto lo studio dei principali fattori che ne possono condizionare la riuscita.

L'analisi delle principali caratteristiche del materiale seminale del maschio riproduttore è, senza dubbio, uno dei principali fattori per selezionare dei soggetti che, ad una buona qualità e quantità del seme, associno una buona capacità fecondante.

Alcuni Aa. si sono già interessati all'argomento (1,2,3,4,5,6,11,12,14) valutando i principali fattori che influenzano le caratteristiche del seme quali la razza, il peso e la stagione.

Con la presente ricerca abbiamo voluto i fattori ambientali, calcolandone anche la ripetibilità.

MATERIALI E METODI

Per la prova sperimentale, della durata di un anno, si sono utilizzati 10 maschi ibridi (A,B,C,D,E,F,G,H,I,L) di due anni di età, allevati in un allevamento intensivo industriale con ventilazione naturale e riscaldamento invernale. Il fotoperiodo è stato di 16 ore giornaliere e gli animali sono stati alimentati **ad libitum** con un mangime commerciale (16,5% di proteina grezza, 16% di fibra grezza e 2500 kcal/kg. di energia digeribile). Il seme è stato prelevato due volte al giorno (20' di intervallo tra i prelievi) con cadenze settimanali, per un totale di 106 osservazioni; inoltre, si sono rilevati i valori di temperatura (T) ed umidità relativa (U.R.) giornalieri all'interno del capannone tramite dei termografi. Subito dopo il prelievo, effettuato con vagina artificiale, si sono eseguite le seguenti nell'eiaculato. L'analisi della densità, motilità ed impurità del campione sono state effettuate soggettivamente ponendo una goccia di seme sul vetrino del microscopio (ingrandimento 20x) munito di un tavolino riscaldante (37°C).

Per la valutazione di tali parametri si sono utilizzate differenti scale che si possono così riassumere:

DENSITA' = codice=1 - campione poco denso;

codice=2 - campione mediamente denso;
codice=3 - campione molto denso.

MOTILITA' = codice=1 - campione con assenza di motilità (0%);

codice=2 - campione con motilità del 25%;
codice=3 - campione con motilità del 50%;
codice=4 - campione con motilità del 75%;
codice=5 - campione con motilità del 100%.

IMPURITA' = codice=1 - campione con presenza di impurità;

codice=2 - campione con assenza di impurità.

Le analisi effettuate sulle caratteristiche del seme (volume, densità, motilità, impurità, pH) hanno riguardato l'analisi della varianza a modello lineare (PROC GLM) per la stima dei fattori ambientali (maschio, ordine di prelievo, mese di prelievo, temperatura ed umidità relativa) e le correlazioni tra tali variabili (PROC CORR). Il modello utilizzato è risultato il seguente:

$$Y_{ijkl} = m + a_i + b_j + c_k + b_{1x1} + b_{2x2} + e_{ijkl}, \text{ ove:}$$

Y_{ijkl} = variabile dipendente;

m = media generale;

a_i = effetto fisso del maschio ($i=1, 10$);

b_j = effetto fisso del mese ($j=1, 12$);

c_k = effetto fisso dell'ordine di prelievo ($k=1, 2$);

b_{1x1} = effetto della temperatura - covariata;

b_{2x2} = effetto dell'umidità relativa - covariata;

e_{ijkl} = effetto casuale dell'errore.

Utilizzando il medesimo modello, considerando l'effetto del maschio come casuale, si è infine calcolata la ripetibilità dei caratteri analizzati (PROC VARCOMP - metodo REML) (13).

RISULTATI E DISCUSSIONE

Nella **tabella 1** sono rappresentati i valori medi della temperatura e dell'umidità relativa nel corso della prova.

Nella **tabella 2** si riportano le medie delle variabili prese in esame.

Nella **tabella 3** è evidenziata la significatività statistica degli effetti: il maschio risulta sempre significativo per tutte le caratteristiche del materiale seminale, l'ordine di prelievo sul volume, il mese sulla motilità ed il pH, la temperatura sul pH, mentre l'umidità relativa non è risultata mai significativa, probabilmente per le limitate escursioni nel corso della prova.

Per quanto concerne il maschio riproduttore, il volu-

me dell'eiaculato è variato da un minimo di 0,8 ml ad un massimo di 1,3 ml. La maggior parte dei riproduttori (70%) ha ottenuto un volume abbastanza alto (1,0 ml): bisogna tener presente che gli animali erano già stati precedentemente addestrati al salto in vagina artificiale e, che, al momento della prova, avevano un'età media di due anni. Per quanto riguarda la densità e la motilità dell'eiaculato, i valori sono oscillati da 2,5 a 3 e da 3,7 a 4,9 rispettivamente. I valori di impurità del campione, si sono attestati su valori simili per quasi tutti i riproduttori, dato che i campioni con percentuali di impurità elevate non venivano presi in considerazione per l'analisi. Infine, il valore del pH è variato da 6,9 a 7,3, confermando, anche in questo caso, una discreta variabilità legata all'individuo, ma essendo in ogni caso nel «range» di valori ottimali (**tab. 4**).

L'effetto del mese di prelievo ha evidenziato, come già ricordato, delle differenze significative nei confronti della motilità e del pH, con valori oscillanti tra 4,00 (mese di agosto) e 4,8 (mese di gennaio) per la motilità e tra 6,7 (mese di luglio) e 7,2 (mese di dicembre) per il pH. I valori della densità sono variati da un minimo di 2,5 (mese di luglio) ad un massimo di 3,1 (mese di gennaio), mentre per la variabile impurità i valori sono risultati abbastanza costanti per tutto l'anno. Contrariamente ad altri Autori (4), non si è riscontrata un'influenza stagionale sulle caratteristiche del seme (**tab. 5**); ciò si può attribuire alle limitate escursioni termiche rilevate nel capannone.

L'ordine di prelievo è risultato significativo solo sul volume (1° prelievo 1,10 ml; 2° prelievo 0,9 ml), mentre per gli altri parametri i valori sono risultati molto simili tra loro (**tab. 6**). I valori di correlazione hanno mostrato come all'aumentare del volume dell'eiaculato diminuisca la densità ($r=-0,26$); inoltre, la densità è positivamente correlata alla motilità ($r=0,64$) e in modo minore al pH ($r=0,20$). Il volume è correlato in modo negativo con la motilità ($r=0,33$) e in modo positivo con il pH ($r=0,31$). Le impurità sono risultate correlate negativamente con il pH ($r=-0,35$) e la temperatura ($r=-0,23$) (**tab. 7**), come già dimostrato da altri Aa. (7,10).

I valori di ripetibilità sono risultati abbastanza bassi, variando da 0,18 per la densità a 0,38 per il volume (**tab. 8**). Ciò significa che nel corso della vita produttiva di un maschio, le principali caratteristiche del seme sono poco «ripetibili» nel tempo da un punto di vista quali-quantitativo.

CONCLUSIONI

I risultati della presente sperimentazione, in accordo con quella di altri Autori, hanno evidenziato una grande variabilità individuale delle caratteristiche del materia-

le seminale di coniglio; per quanto concerne il mese di prelievo non si è rilevato un effetto negativo della stagione sulle qualità del seme.

L'ordine di prelievo del seme è risultato significativo nei confronti del volume, mentre non ha influenzato gli altri parametri.

I valori di correlazione ottenuti sono nel caso del volume vs il pH, volume vs motilità in accordo con la bibliografia consultata (7,10). Anche i valori di ripetibilità riferiti al volume, pH e motilità dell'ejaculato, risultati abbastanza bassi, sono assimilabili con quelli ottenuti da altri Aa. (4).

Per effettuare un corretto criterio di selezione dei maschi riproduttori da utilizzare, si dovrebbe testare un più alto numero di individui e aumentare il numero delle ripetizioni, dato che la variabilità individuale e tra i vari soggetti è molto alta.

Infine, il controllo microclimatico (temperatura e umidità relativa) dell'allevamento è essenziale, soprattutto durante i mesi estivi, per garantire una produzione costante e possibilmente redditizia.

BIBLIOGRAFIA

1) ADAMS, C.E. (1981) - Artificial insemination in the rabbit: the technique and application to practice. *J. Appl. Res.*, 4, 10-13.

2) ADAMS, C.E. SINGH, M.M. (1981) - Semen characteristics and fertility of rabbits subjected to exhaustive use. *Laboratory Animals*, 15:157-161.

3) ANSELMINO, M., TOMATIS, R. (1990) - Fecondazione artificiale, razza e qualità del seme. - *Riv. di Conigl.*, n. 9:21-24.

4) BATTAGLINI M., CASTELLINI C., LATTAIOLI P. - Variability of the main characteristics of rabbit semen. - *W.R.S.A. Congress, Oregon State University, Corvallis - U.S.A.* - Vol. A:439-443.

5) BONANNO, A., COSTANZO, D. (1987) - Influenza dei fattori fisiologici e climatici sul determinismo dei principali parametri riproduttivi di coniglie sottoposte ad inseminazione artificiale. *Riv. di Conigl.*, 24 (3), 33-39.

6) BOUSSIT, D. (1989) - Reproduction et insemination artificielle en cuniculture. Ed. Lempedes - A.F.C.

7) CARBAJAL, B.S., JARPA, M.M., CECELE, C.P. (1983) - Semen characters in rabbits and their relationship with fertility. - *Memorias, Asociacion Latinoamericana de Produccion Animal*, 18, 130-131.

8) CASTELLINI, C., COSTANTINI, F., BATTAGLINI, M. (1988) - Fecondazione artificiale del coniglio - *Riv. di Conigl.*, n. 7:45-47.

9) CASTELLINI, C., FACCHIN, E., CANCE-

LLOTTI, F.M., (1990) - Diffusion de la I.A. chez les élevage de lapin en Italie: resultats, problematiques et perspectives - *Communication N.5 - 5èmes journées de la recherche cunicole - 12-13/12/1990, Parigi.*

10) JARPA MENDEZ, M. (1984) - Semen characters in rabbit and their relationship with fertility. - *Avances en Produccion Animal*, 9 (1-2):212-213.

11) PANELLA, F., CASTELLINI, C. (1990) - Fattori ambientali e genetici che influiscono sulle caratteristiche del seme di coniglio. *Riv. di Conigl.*, 27, (8):39-41.

12) REBOLLAR, P.G. (1992) - Fecondazione artificiale: l'esperienza spagnola. *Riv. di Conigl.*, n.1:19-21.

13) S.A.S. (1989) - SAS/STAT - Version 6 - Cary, NC, SAS Institute Inc., U.S.A.

14) THEAU, M., ROUSTAN, A. (1980) - L'insemination artificielle chez le lapin. *Techniques utilisees, quelques resultats. II W.R.S.A.*, Barcelona, vol. II:333-342.

TABELLA 1 - Valori medi della temperatura ed umidità relativa nel corso della prova.

MESE	TEMPERATURA (°C)	UMIDITA' RELATIVA(%)
GENNAIO	13,5	70,6
FEBBRAIO	13,8	76,0
MARZO	16,8	73,3
APRILE	20,4	80,6
MAGGIO	20,4	80,6
GIUGNO	17,0	82,0
LUGLIO	29,5	74,5
AGOSTO	26,7	75,0
SETTEMBRE	22,5	75,0
OTTOBRE	16,8	77,6
NOVEMBRE	14,0	80,0
DICEMBRE	14,3	63,3

TABELLA 2 - Media, valore minimo, valore massimo e deviazione standard delle variabili analizzate.

VARIABILE	MEDIA	V. MIN.	V.MASS.	DEV.STAND.
TEMPERATURA	18,70	6,00	30,00	5,50
UMIDITA' REL.	75,72	55,00	95,00	9,50
VOLUME	1,04	0,40	1,80	0,25
DENSITA'	2,84	2,00	3,00	0,37
MOTILITA'	4,31	3,00	5,00	0,70
IMPURITA'	1,87	1,00	2,00	0,34
pH	7,04	6,18	7,91	0,20

TABELLA 3 - Significatività statistica delle variabili analizzate.

EFFETTI	VOL.	DENS.'	MOTIL.'	IMPURITA'	pH
MASHCIO	***	*	**	*	**
ORDINE					
DI	*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
PRELIEVO					
MESE	n.s.	n.s.	*	n.s.	**
TEMP.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	**
UMIDITA'					
RELATIVA	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

* = P < 0,05

** = P < 0,01

*** = P < 0,001

n.s. = non significativo

TABELLA 4 - Caratteristiche del seme in differenti maschi (medi stimate).

MASCHIO	VOL. (ml)	DENS.' ([^])	MOTIL.' (^{^^})	IMPURITA' (^{^^^})	pH
A	0,96	3,01	4,87	1,86	7,02
B	0,87	2,78	4,35	2,05	6,93
C	0,90	2,92	4,53	2,07	7,01
D	1,03	3,02	4,61	1,87	6,96
E	1,13	2,89	4,00	1,62	7,08
F	1,01	3,04	4,48	2,17	7,00
G	0,97	3,09	4,51	1,95	6,96
H	0,97	2,81	4,48	1,93	7,13
I	1,31	2,49	3,78	1,83	7,11
L	1,18	2,73	3,74	1,49	7,30

[^]1 = Bassa densità

2 = media densità

3 = alta densità

^{^^}1 = 0%

2 = 0-25%

3 = 25-50%

4 = 50-75%

5 = 75-100%

^{^^^}1 = presenza

2 = assenza

TABELLA 5 - Caratteristiche del seme in differenti mesi (medie stimate).

MESE	VOLUME	DENSITA' ([^])	MOTILITA' (^{^^})	IMPURITA' (^{^^^})	pH
GENNAIO	0,98	3,21	4,83	2,06	7,23
FEBBRAIO	1,03	3,05	4,68	2,04	7,20
MARZO	1,08	2,95	4,76	1,75	7,07
APRILE	1,16	2,87	4,47	2,05	7,01
MAGGIO	1,04	2,96	3,89	1,60	7,03
GIUGNO	1,04	2,76	4,28	1,60	7,18
LUGLIO	0,92	2,54	4,34	2,01	6,70
AGOSTO	0,99	2,70	4,05	1,89	6,71
SETTEMBRE	0,87	2,84	4,58	1,95	6,87
OTTOBRE	1,04	2,96	4,31	1,83	7,17
NOVEMBRE	1,14	2,87	3,80	1,74	7,20
DICEMBRE	1,13	2,84	4,01	2,07	7,24

[^]1 = bassa densità

2 = media densità

3 = alta densità

^{^^}1 = 0%

2 = 0-25%

3 = 25-50%

4 = 50-75%

5 = 75-100%

^{^^^}1 = presenza

2 = assenza

TABELLA 6 - Caratteristiche del seme in due successivi eiaculati (medi stimate).

	Primo eiaculato	Secondo eiaculato
Volume (ml)	1,08	0,98
Densità [^]	2,88	2,87
Motilità ^{^^}	4,42	4,25
Impurità ^{^^^}	1,90	1,86
pH	7,06	7,04

[^]1 = bassa densità

2 = media densità

3 = alta densità

^{^^}1 = 0%

2 = 0-25%

3 = 25-50%

4 = 50-75%

5 = 75-100%

^{^^^}1 = presenza

2 = assenza

TABELLA 7 - Coefficienti di correlazione (r) delle caratteristiche del seme.

	DEN	MOT	VOL	IMP	pH	T	U.R.
DEN	1,00	0,64 ***	-0,26 **	-0,02 n.s.	0,20 *	0,02 n.s.	-0,008 n.s.
MOT		1,00	-0,33 **	0,14 n.s.	-0,07 n.s.	0,12 n.s.	0,06 n.s.
VOL			1,00	-0,16 n.s.	0,31 **	-0,18 n.s.	-0,09 n.s.
IMP				1,00	-0,35 **	-0,23 *	0,08 n.s.
pH					1,00	-0,10 n.s.	-0,12 n.s.
T						1,00	-0,06 n.s.
U.R.							1,00

DEN = Densità IMP = Impurità * = p < 0,05
MOT = Motilità T = Temperatura ** = p < 0,01
VOL = Volume U.R. = Umidità Relativa *** = p < 0,001

TABELLA 8 - Ripetibilità delle caratteristiche del seme.

VARIABILI	VALORE DI RIPETIBILITA'
VOLUME	0,38
DENSITA'	0,18
MOTILITA'	0,22
pH	0,25

ABSTRACT

In the present research the characteristics of the rabbit semen are evaluated on the main environmental factors; also the correlations and the repetivity are studied. Over one year, 106 semen samples of ten hybrid buck are analyzed. The assessed parameters were: volume (VOL), density (DEN), motility (MOT), impurity (IMP) and pH of the semen. The variability factors were: bhck, month, draw order, temperature (T) and relative humidity (UR). Volume is fluctuated between 0,4 to 1,8 ml (mean=1,04-standard deviation = 0,25), density between 2 to 3 (mean = 2,84-s.d.=0,37), motility between 3 to 5 (mean=4,31-s.d.=0,70), impurity between 1 to 2 (mean=7,04-s.d.=0,20). The individual variability was very high for all the semen characteristics. The draw order was significant on the volume, the month on the motility and pH, temperature on pH; the relative humidity was not significant on the semen characteristics. The significant correlations were: DEN vs VOL (-0,26), DEN vs pH (0,20), VOL vs pH (0,31), IMP vs pH (0,35), IMP vs TEMP (0,23). The repetibility values are resulted low (0,18 for the density and 0,38 for the motility).

EFECTO DE LOS FACTORES AMBIENTALES SOBRE LAS CARACTERISTICAS DEL SEMEN DE CONEJO

F. Luzi, F. Pizzi y C. Crimella

El presente estudio evalúa las variaciones cualitativas del material seminal del conejo en función de los principales factores ambientales, los cuales son calculados en función de su repetibilidad. La prueba experimental se siguió durante todo un año, refiriéndose a 106 muestras de semen procedentes de 10 machos híbridos alojados en una granja industrial.

Se ha considerado que los factores climáticos influyen poderosamente en la calidad del semen, si bien hay muchos estudios que señalan que influye tanto más que estos la raza y el peso del animal.

Los parámetros analizados a lo largo del año de referencia fueron: *volumen del eyaculado, densidad, motilidad, impurezas presenten en el eyaculado y pH.*

Como factores de intrínsecos de variabilidad considerados figuraron: *identidad del macho, mes del año, orden de extracción, temperatura ambiente y humedad relativa.*

El volumen eyaculado osciló entre 0,4 y 1,8 ml (media 1,04 d.e. _ 0,25), la densidad estuvo entre 2 y 3 (media 2,4 d.e. _ 0,37), la motilidad entre 3 y 5 (media 4,31 d.e. _ 0,70), las impurezas de 1 a 2 (media 1,87 d.e.

_ 0,34) y el pH entre 6,18 y 7,91 (media 7,04 d.e. _ 0,20).

Los **factores individuales** fueron muy notables para todas las características del semen.

Por lo que se refiere al volumen, influyó poderosamente el orden de extracción. En lo tocante a motilidad y pH influyeron los meses del año, mientras que la temperatura ambiente afectó únicamente en el pH.

Las variaciones de la humedad relativa al parecer no ejercieron influencia alguna sobre el semen. En la tabla adjunta se señalan los valores medios de 5 parámetros a lo largo del año.

meses	volumen	densidad	molilidad	impurezas	pH
enero	0,98	3,21	4,83	2,06	7,23
febrero	1,03	3,05	4,68	2,04	7,20
marzo	1,08	2,95	4,76	1,75	7,07
abril	1,16	2,87	4,47	2,05	7,01
mayo	1,04	2,96	3,89	1,60	7,03
junio	1,04	2,76	4,28	1,60	7,18
julio	0,92	2,54	4,34	2,01	6,70
agosto	0,99	2,70	4,05	1,89	6,71
septiembre	0,87	2,84	4,58	1,95	6,87
octubre	1,04	2,96	4,31	1,83	7,17
noviembre	1,14	2,87	3,80	1,74	7,20
diciembre	1,13	2,84	4,01	2,07	7,24

EFETTO DELLE CARATTERISTICHE DEL SEME DI CONIGLIO SULL'EFFICIENZA RIPRODUTTIVA

FLAVIA PIZZI*, FABIO LUZI**,
GUIDO GRILLI**, CASIMIRO CRIMELLA**

*ISTITUTO PER LA DIFESA E LA VALORIZZAZIONE DEL GERMOPLASMA ANIMALE
C.N.R. VIA CELORIA, 10 - 20133 MILANO - ITALIA

** ISTITUTO DI ZOOTECNICA VETERINARIA - UNIVERSITA' DEGLI STUDI
VIA CELORIA, 10 - 20133 MILANO - ITALIA

RIASSUNTO

Nella presente ricerca si sono valutate le caratteristiche del materiale seminale del coniglio in funzione dell'efficienza riproduttiva. Nel corso della sperimentazione, durata un anno, sono stati controllati gli eiaculati di dieci conigli maschi, ibridi commerciali. Il seme è stato prelevato due volte al giorno (20' di intervallo tra i prelievi) con cadenze settimanali; l'analisi e l'inseminazione sono state eseguite sul "pool" ottenuto dalla miscelazione dei due prelievi consecutivi (valori medi), per un totale di 106 prelievi; nel corso della sperimentazione si sono effettuate 410 inseminazioni artificiali. I parametri analizzati sono stati: volume (VOL), pH, densità (DEN), motilità (MOT), impurità (IMP) presenti nell'eiaculato, percentuale di fecondità (FEC) ottenuta da ciascun maschio. Per quanto riguarda la femmina si sono rilevati i seguenti parametri: ordina di parto (OP), colore della vulva (CV), n° nati totali (NT), n° nati vivi (NV) e n° nati morti (NM). La percentuale di riproduttore maschio e dall'ordina di parto della fattrice; il numero dei nati totali dalla fattrice, dal maschio riproduttore e dall'effetto gerarchico maschio entro femmina; il numero di nati vivi dai riproduttori e dalle impurità del seme; il numero dei nati vivi dai riproduttori e dalle impurità del seme; il numero dei nati vivi dai riproduttori e dalle impurità del seme; il numero dei nati vivi dai riproduttori e dalle impurità del seme; il numero dei nati vivi dai riproduttori e dalle impurità del seme; il numero dei nati morti dall'ordina di

parto. Le correlazioni sono risultate significative per MOT vs FEC (0,18), VOL vs FEC (-0,31), pH vs FEC (-0,19) e IMP vs FEC (0,27); i MOT vs NT (0,08), VOL vs NT (-0,11) e IMP vs NT (0,08); MOT vs NV (0,07), VOL vs NV (-0,11), pH vs NV (-0,08), IMP vs NV (0,12); IMP vs NM (-0,07).

INTRODUZIONE

L'efficienza riproduttiva riveste una notevole importanza nell'economia di ogni allevamento. Tra i principali fattori che la influenzano troviamo le condizioni sanitarie dei riproduttori, il management dell'allevamento, il fotoperiodo e il microclima (4, 6, 10, 11).

Negli allevamenti che utilizzano la tecnica dell'inseminazione artificiale (1), si può stimare come l'efficienza riproduttiva sia influenzata anche dalle caratteristiche quali - quantitative del materiale seminale (2, 3, 5, 8), nonché della recettività della fattrice (12).

Con la presente indagine si sono analizzate le eventuali influenze del materiale seminale sull'efficienza riproduttiva (fecondità, numero dei nati totali, vivi e morti) nell'allevamento cunicolo intensivo.

MATERIALI E METODI

Nel corso della sperimentazione, durata un anno, sono stati controllati gli eiaculati di dieci conigli maschi (A, B, C, D, E, F, G, H, I, L), ibridi commerciali.

°° Si ringraziano per la collaborazione:

- il Sig. G. Comand dell' Azienda Agraria "Paviotti-Comand" di Mortegliano (Udine);

- il Dott. M. Rustico della ditta mangimistica "Raggio di Sole" di Fiorenzuola D'Arda (Piacenza).

L'allevamento era composto da un capannone coibentato, dotato di ventilazione naturale e riscaldamento invernale. Gli animali erano stabulati in gabbie di rete zincata di tipo flat-deck; il fotoperiodo era di 16 ore giornaliere. L'alimento veniva somministrato ad libitum utilizzando un mangime commerciale pellettato dalle seguenti caratteristiche: 16,5% di proteina grezza, 16% di fibra grezza e 2500 kcal/kg di energia digeribile. Il seme è stato prelevato due volte al giorno (20' di intervallo tra i prelievi) con cadenze settimanali; l'analisi e l'inseminazione sono state eseguite sul "pool" ottenuto dalla miscelazione dei due prelievi consecutivi (valori medi), per un totale di 106 osservazioni. Subito dopo il prelievo, effettuato con vagina artificiale, si sono eseguite le seguenti analisi macro-microscopiche: volume dell'eiaculato (**VOL**), **pH**, densità (**DEN**), motilità (**MOT**), impurità (**IMP**) presenti nell'eiaculato. L'analisi della densità, motilità ed impurità del campione sono vetrino del microscopio (20x) munito di un tavolino riscaldante (37°C).

Per la valutazione di tali parametri si sono utilizzate differenti scale che si possono così riassumere:

DENSITA': codice=1 - campione poco denso;
codice=2 - campione mediamente denso;
codice=3 - campione molto denso.

MOTILITA': codice=1 - campione con assenza di motilità (0%);

codice=2 - campione con motilità del 25%;
codice=3 - campione con motilità del 50%;
codice=4 - campione con motilità del 75%;
codice=5 - campione con motilità del 100%.

IMPURITA': codice=1 - campione con presenza di impurità;
codice=2 - campione con assenza di impurità.

N.B. Nel corso della sperimentazione si sono utilizzate solo tre classi per il parametro motilità (3, 4, 5) e due per il parametro densità (2, 3).

In seguito, si sono inseminate artificialmente 410 fattrici, ibridi commerciali; l'inseminazione è avvenuta solitamente in ore mattutine, utilizzando il "pool" di eiaculati; la diluizione è stata in media di 1:7 e la dose per fattrice di 0,6 ml. L'ovulazione veniva provocata tramite l'iniezione di 0,2 ml di Gn RH contestualmente all'atto fecondativo; sono stati altresì annotati il colore della vulva (**CV = rosso, rosa, viola, bianco**) e l'ordine di parto (**OP = primipare e pluripare**) della fattrice. In questo allevamento non venivano sincronizzati gli estri.

Le analisi statistiche (**13**) effettuate sulle caratteristiche del seme (volume, densità, motilità, impurità, pH) e sullo stato fisiologico della fattrice (colore della vulva

e ordine di parto) hanno riguardato l'analisi della varianza a modello lineare (**PROC GLM**) per quanto riguarda la stima degli effetti considerati sull'efficienza riproduttiva: percentuale di fecondità, intensa come n° di parti sulle fattrici inseminate, n° dei nati totali, n° correlazioni (**PROC CORR**) tra le caratteristiche del seme, la fertilità ed il numero di nati. Il modello utilizzato è stato il seguente:

$$Yijklmnop = m + ai + bj + ck + dl + em + fn + go + b1x1 + dl(ck) + eijklmnop, \text{ ove:}$$

$Yijklmnop$ = variabili dipendenti (fecondità, n° nati totali, n° di nati vivi, n° di nati morti);

m = media generale;

ai = effetto fisso dell'ordine di parto ($i=1,2$);

bj = effetto fisso del colore della vulva ($j=1,4$);

ck = effetto fisso del machio ($k=1, 10$);

dl = effetto fisso della femmina ($l=1,4,10$);

$dl(ck)$ = effetto della femmina entro il maschio;

em = classi di motilità del seme ($m=1,2$);

go = classi di impurità del seme ($o=1,2$);

$b1x1$ = volume dell'eiaculato - covariata;

$eijklmnop$ = effetto casuale dell'errore.

RISULTATI E DISCUSSIONE

Come già riscontrato in precedenti lavori, i valori delle caratteristiche del seme (volume, motilità, densità, impurità, pH) denotano una notevole variabilità individuale. (**3, 7, 9**).

Per quanto riguarda l'analisi della varianza (**tabella 1**), l'ordine di parto (primipare e pluripare) è risultato avere un effetto significativo ($p < 0,001$) nei confronti della fecondità, come ci si poteva aspettare, in quanto le primipare sono più recettive e non risentono dell'effetto negativo dovuto all'allattamento. Anche la riguarda della fecondità: evidentemente la concentrazione di spermatozoi e la vitalità di questi sono proprie dell'individuo dato che le altre variabili (management, ambiente, razza, età, n° prelievi) sono state costanti per tutta la durata della prova, la presenza di impurità ha avuto un effetto significativo sulla fecondità ($p < 0,001$).

Il maschio riproduttore ($p < 0,05$), la fattrice ($p < 0,001$) ed il loro effetto gerarchico ($p < 0,001$) sono risultati significativi nei confronti dei nati totali; i primi due fatti ($p < 0,001$) e le impurità ($p < 0,05$) hanno avuto un effetto significativo anche sui nati vivi, mentre l'ordine di parto ($p < 0,05$) solo sui nati morti.

Per quanto riguarda i riproduttori, è confermata la notevole variabilità legata all'individuo; gli eiaculati che hanno presentato minori impurità, hanno evidenziato i valori migliori di fecondità. Infine, la primipare hanno ovviamente avuto una maggiore mortalità perinatale nei confronti delle pluripare.

La **tabella 2** riporta i valori delle medie della fecondità, nati totali, vivi per ordine di parto, maschio riproduttore, classi di motilità, densità e impurità del seme.

La **tabella 3** riporta i coefficienti di correlazione di Pearson (r) di tutte le variabili prese in esame.

Le correlazioni sono risultate significative per la MOT vs la FEC (0,18), VOL vs FEC (-0,31), pH vs FEC (-0,19), IMP vs FEC (0,27); MOT vs NT (0,08), VOL vs NT (-0,11) e IMP vs NT (0,08); MOT vs NV (0,07), VOL vs NV (-0,11), pH vs NV (-0,08), IMP vs NV (0,12); IMP vs NM (-0,07). Tali valori, nonostante siano abbastanza bassi, denotano come a migliori caratteristiche del materiale seminale, in particolare per quanto riguarda la motilità, corrisponda una più elevata efficienza riproduttiva.

CONCLUSIONI

Nella presente ricerca, si sono voluti analizzare gli effetti delle principali caratteristiche del materiale seminale di coniglio sull'efficienza riproduttiva.

La percentuale di fecondità, e in modo minore il n° dei nati totali, vivi e morti, sono risultati correlati alla qualità del materiale seminale (in particolare alla motilità); inoltre, anche il maschi riproduttore, la femmina e l'ordine di parto hanno condizionato la fecondità e il numero dei nati.

I risultati da noi ottenuti dimostrano come, nel caso di utilizzo della tecnica dell'inseminazione artificiale, un'accurato controllo macro-microscopico delle caratteristiche del seme del maschio riproduttore, possa migliorare l'efficienza riproduttiva dell'allevamento. Inoltre, una parallela analisi delle condizioni morfologiche ed igienico sanitarie dei riproduttori, può senza dubbio garantire una produzione costante.

BIBLIOGRAFIA

ADAMS, C.E. (1981) - Artificial insemination in the rabbit: the technique and application to practice. *J. Appl. Res.*, 4, 10-13.

ADAMS, C.E. SINCH, M.M. (1981) - Semen characteristics subjected to exhaustive use. *Laboratory Animals*, 15: 157-161.

BATTAGLINI M., CASTELLINI C., LATTAIOLI P. - Variability of the main characteristics of rabbit semen. - V W.R.S.A Congress, Oregon State University, Corvallis - U.S.A. - Vol. A: 439-443.

BONANNO, A., COSTANZO, D. (1987) - Influenza dei fattori fisiologici e climatici sul determinismo dei principali parametri riproduttivi di coniglie sotto-

poste ad inseminazione artificiale. *Riv. di Conigl.*, 24 (3), 33-39.

CARVAJAL, B.S., JARPA, M.M., CECELE, C.P. (1983) - Semen characters in rabbits and their relationship with fertility. - *Memorias, Asociación Latinoamericana de Producción Animal*, 18, 130-131.

CAVENY D.D. (1980) - The effect of light intensity and photoperiod in the reproduction in the rabbit: a review. - *J. App. Rabbit Res.* (3) 2, 12-14.

CRIMELLA C., LUZI F., GRILLI G. (1992) - The reproductive efficiency of bucks in different genotypes. 5° W.R.S.A. Congress - Oregon State University, Corvallis - U.S.A. - Vol. A: 480-488.

JARPA MENDES, M. (1984) - Semen characters in rabbit and their relationship with fertility. - *Avances en Producción Animal*, 9 (1-2): 212-213.

LUZI F., PIZZI F., CRIMELLA C. (1993) - Effetto dei fattori ambientali sulle caratteristiche del seme di coniglio. XVII Symposium Nacional de Cunicultura, Granollers. (In stampa).

PANELLA, F., CASTELLINI, C. (1990) - Fattori ambientali e genetici che influiscono sulle caratteristiche del seme di coniglio. - *Riv. de Conigl.*, 27, (8): 39-41.

PLA M. et Al. (1984) - Mating behaviour and induction ovulation in meat rabbit. - 3° Congresso Mondiale di Conigliocultura, Roma Italia.

RODRIGUEZ J. et UBILLA E. (1988) - Effect of sexual receptivity on ovulation response in rabbit in the host with GnRH. IV World Rabbit Congress, Budapest.

S.A.S. (1989) - SAS/STAT - Version 6 - Cary, NC, SAS Institute Inc., U.S.A.

TABELLA 1 - Significatività statistica delle variabili analizzate.

EFFETTI	FECONDITA' (%)	NATI TOTALI	NATI VIVI	NATI MORTI
ORDINE di PARTO	***	n.s.	n.s.	*
COLORE della VULVA	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
MASCHIO	***	*	**	n.s.
FEMMINA	n.s.	**	**	n.s.
MASCHIO (FEMMINA)	n.s.	**	n.s.	n.s.
MOTILITA'	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
DENSITA'	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
IMPURITA'	**	n.s.	*	n.s.
VOLUME	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

* = P < 0,05 ** = P < 0,01 *** = P < 0,001 n.s. = non significativo

TABELLA 2 - Medie della percentuale di fecondità, del numero dei nati totali, vivi e morti sulle variabili analizzate.

	% di FECONDITA'	NATI TOTALI	NATI VIVI	NATI MORTI
ORDINE DI PARTO				
PRIMIPARE	87,9	8,05	6,61	1,44
PLURIPARE	70,2	7,52	5,88	0,64
MASCHIO				
A	82,7	7,99	6,71	1,28
B	72,9	6,84	5,98	0,85
C	77,9	7,64	6,78	0,85
D	86,4	7,87	6,61	1,25
E	77,2	6,92	5,74	1,17
F	77,3	6,65	5,76	0,89
G	66,6	5,50	4,65	0,84
H	72,3	6,73	5,90	0,83
I	78,8	7,44	6,23	1,21
L	98,6	9,33	8,09	1,18
MOTILITA'				
3	79,2	7,47	6,59	0,88
4	79,9	7,19	6,10	1,13
5	78,1	7,20	6,10	1,11
DENSITA'				
2	79,8	7,14	5,99	1,14
3	78,3	7,44	6,50	0,94
IMPURITA'				
1	73,5	6,61	5,36	1,24
2	84,6	7,97	7,13	0,83
CLASSI DI DENSITA'		CLASSI DI MOTILITA'		CLASSI DI IMPURITA'
1 = bassa densità		1 = 0%		1 = presenza
2 = media densità		2 = 0-25%		2 = assenza
3 = alta densità		3 = 25-50%		
		4 = 50-75%		
		5 = 75-100%		

TABELLA 3 - Coefficienti di correlazione (r) e significatività delle variabili analizzate.

	MOT	VOL	DEN	IMP	pH	FEC	NT	NOV	NM
MOT	1,00	-0,48 ***	0,61 ***	0,13 **	-0,32 ***	0,19 ***	0,08 *	0,07 *	0,04 n.s.
VOL		1,00	-0,35 ***	-0,22 ***	0,41 ***	-0,32 ***	-0,11 **	-0,11 **	-0,01 n.s.
DEN			1,00	-0,02 n.s.	-0,01 n.s.	-0,05 n.s.	0,01 n.s.	0,02 n.s.	0,03 n.s.
IMP				1,00	-0,39 ***	0,28 ***	0,09 *	0,12 **	-0,08 *
pH					1,00	-0,19 ***	-0,07 n.s.	-0,08 *	0,03 n.s.
FEC						1,00	0,30 ***	0,28 ***	0,10 **
NT							1,00	0,94 ***	0,30 ***
NV								1,00	-0,04 n.s.
NM									1,00

FEC = Fecondità

NT = Nati totali

NV = Nati vivi

NM = Nati morti

MOT = Motilità

VOL = Volume

DEN = Densità

IMP = Impurità

* = p < 0,05

** = p < 0,01

*** = p < 0,001

ABSTRACT

In the present research the characteristics of the rabbit semen on the reproductive efficiency were evaluated. Over a year, the ejaculates of ten hybrid bucks were studied. Semen was drawn twice a day (20 minutes between the two draws) for a week. The analysis and the insemination were executed with the pool of two semen samples of each buck (106 observations and 410 artificial inseminations). The analyzed parameters were: volume (VOL), pH, density (DEN), motility (MOT), impurity (IMP) of the semen, fertility rate (FEC), birth order (OP), female estrus (CV), total born (NT), alive born (NV) and still born (NM). The fertility rate was influenced by the impurity, by the buck and by the birth order; total born was influenced by the buck, by the mare and by the effect female-buck; alive born by the buck, by the mare and by the impurity; still born by the birth order.

The significant correlations were: MOT vs FEC (0,18), VOL vs FEC (-0,31), pH vs FEC (-0,19) and IMP vs FEC (0,27); MOT vs NT (0,08), VOL vs NT (-0,11), and IMP vs NT (0,08); MOT vs NV (0,07), VOL vs NV (-0,11), pH vs NV (-0,08), and IMP vs NV (0,12); IMP vs NM (-0,07).

EFFECTO DE LAS CARACTERISTICAS DEL SEMEN DE CONEJO SOBRE LA EFICACIA REPRODUCTIVA

F. Pizzi, F. Luzi, G. Grilli y C. Crimella

La experiencia presentada valoró las características del material seminal del conejo en función de sus eficacias reproductoras. La experiencia ofrecida duró un año, durante el transcurso del cual se controlaron los eyaculados de diez machos de una estirpe comercial.

Las extracciones de semen se realizaron sólo un día por semana: dos veces en el mismo día -con 20 minutos de intervalo entre ambas-.

Con la mezcla del semen de las dos extracciones se prepararon los inóculos del que se realizaron análisis e inseminaciones, obteniéndose los valores medios de un total de 106 extracciones. Durante el transcurso de la experiencia se realizaron un total de 410 inseminaciones artificiales. Los parámetros que se analizaron de cada inóculo fueron los siguientes: volumen, pH, densidad, motilidad, impurezas en el eyaculado y porcentaje de fertilidad de cada macho. Las hembras se inseminaron con semen diluido a 1:7, con un volumen de 0,6 ml e inducción de la ovulación con 0,2 ml de GnRH.

Los resultados sobre las características espermáticas, como habíamos señalado en otros estudios, tuvieron una gran variabilidad individual

En cuanto a las hembras se tomaron los siguientes valores: orden del parto, color de la vulva, n° de nacidos totales, n° de nacidos vivos y n° de muertos.

Los porcentajes de fecundidad observados al cabo del año resultaron influidos significativamente por las *impurezas del semen, del individuo reproductor* (efecto jerárquico del macho) y del *n° de parto* (efecto hembra) resultando ser más receptivas las primíparas y hembras jóvenes que las multíparas.

Hubo correlación positiva destacada entre algunos parámetros como motilidad/fecundidad, volumen del eyaculado/fecundidad, pH/fecundidad, motilidad/nacidos totales, volumen/nacidos totales y otros.

De los datos obtenidos se demuestra como realizando un cuidadoso control macro-microscópico del semen del macho, puede mejorarse la eficacia reproductiva de la inseminación artificial con objeto de garantizar una producción constante.

INFLUENCIA DEL TIPO DE CONSERVACION DE SEMEN DE CONEJO SOBRE LA VIABILIDAD ESPERMATICA Y LA FERTILIDAD

Martín Bilbao, M.

Facultad de Veterinaria de la Universidad de Zaragoza

RESUMEN

El objetivo de este estudio ha sido comparar la calidad del semen fresco diluido con la del semen refrigerado a +5°C durante 24 horas y la fertilidad después de inseminar. Para evaluar la calidad del semen se observó la motilidad, el porcentaje de espermatozoides vivos y las formas anormales. El semen fresco se contrastaba a los 30 minutos después de la dilución; el refrigerado, a las 24 horas de su conservación a +5°C. Los resultados de la evaluación microscópica mostraron una peor supervivencia espermática después de la refrigeración. No obstante, la fertilidad alcanzó valores similares en ambos casos: 69% para el semen fresco y 64% para el refrigerado.

INTRODUCCION

La IA es una técnica potencialmente muy valiosa para los productores de carne de conejo. Entre otras razones, permite una organización del trabajo más práctica y racional, que implica una mayor eficacia económica, al reagrupar en el espacio a las hembras que se encuentran en el mismo estadio del ciclo, y en el tiempo -cada uno de los distintos hechos que tienen lugar durante este ciclo: cubrición, palpación, parto y destete-. Además, permite reducir considerablemente el número de machos rentabilizando los espacios que ocupaban, al sustituirlos por hembras.

La utilización del semen fresco limita la utilización de la IA para la difusión del progreso genético. Este límite, intenta ser superado por la puesta en práctica de la inseminación con semen conservado a medio y largo plazo. De esta forma, la refrigeración del semen presen-

ta intereses indudables -al poder conservar el semen durante varios días- respecto de la organización del trabajo (separación de las fases de recogida y cubrición mediante inseminación artificial) y de las posibilidades de difusión del semen.

MATERIAL Y METODO

Se utilizaron animales de raza California y Neozelandés. El método empleado para la recogida de semen fue el de la vagina artificial. Los animales se mantuvieron en un régimen sexual de 2 saltos -dos o tres veces por semana- según el comportamiento del macho. Sólo se utilizaron aquellos eyaculados que presentaban un volumen $\geq 0,4$ ml y una motilidad $\geq 80\%$.

Para inducir la ovulación se administró vía intramuscular una dosis de 20µg de un análogo sintético de GnRH a cada hembra, procediendo a la inseminación inmediatamente después, utilizando un catéter modelo francés.

La fertilidad se definió como el porcentaje entre el número de hembras que han parido y el número de hembras inseminadas.

El medio de dilución utilizado fue la solución Trisbuffer (Stranzinger et al., 1971). Para la refrigeración del semen se añadía además un 20% (v/v) de yema de huevo y DMSO (dimetilsulfóxido) a una concentración final de un 4,5%.

La dilución del semen se realizaba a 35°C. El semen fresco diluido se mantuvo a esta temperatura durante 30 minutos. Trascorrido este tiempo procedimos a evaluar el porcentaje de espermatozoides con movimiento progresivo y rectilíneo; el porcentaje de espermatozoides vivos y las formas anormales mediante la técnica de la

tinción vital. Seguidamente se envasó en pajuelas de 0,5 ml de volumen conteniendo entre 10 y 20 millones de espermatozoides y se procedió a inseminar.

En la refrigeración, el semen se enfriaba gradualmente hasta los 5°C y era mantenido a esta temperatura durante un periodo de 24 horas. Posteriormente, se efectuó el control de la calidad seminal y se procedió a inseminar de la misma forma que la indicada para el semen fresco diluido.

RESULTADOS Y DISCUSION

Existe un efecto del tipo de conservación del semen sobre la calidad seminal ($p < 0,05$) (Tabla 2). Cuando el semen es sometido a un proceso de refrigeración los resultados de la contrastación disminuyen significativamente ($p < 0,05$) respecto a los del semen fresco.

De esta forma, podemos observar cómo en el semen fresco diluido el porcentaje de motilidad se encuentra muy próximo al valor del criterio inicialmente adoptado para la selección de las muestras, mientras que después de la refrigeración disminuye significativamente (75,99% vs 53,89%). El porcentaje de espermatozoides vivos desciende en un 17,86% y las formas anormales aumentan en un 8,68%.

En el mismo sentido se orientan los resultados publicados por otros autores, que trabajando con semen fresco y refrigerado obtienen unos valores de calidad seminal comparables a los nuestros. De esta forma, respecto al semen fresco diluido, Castellini et al. (1988) alcanzan una media de un 90% de espermatozoides vivos y una motilidad de 75,36%; porcentajes similares a los que acreditan nuestros resultados de supervivencia espermática (81,87%) y de motilidad, que son, también, comparables a los publicados por Costantini, en 1989, quien obtiene un índice de supervivencia espermática de un 75-80%.

Estos mismos autores utilizando semen refrigerado consiguen porcentajes de supervivencia espermática inferiores a los del semen fresco. Costantini obtiene un índice de supervivencia de un 65-70%. Por su parte, Castellini et al. obtienen una motilidad de un 42,13%, y un 50% de espermatozoides vivos.

Por el contrario, la fertilidad no se ve afectada por el tipo de conservación del semen (69% con semen fresco vs 64% refrigerado), por lo que se pueden esperar los mismos resultados de fertilidad, tanto al inseminar con semen fresco como con semen refrigerado a +5°C.

Nuestros resultados de fertilidad (Tabla 2) son comparables a los publicados por Battaglini en 1982, que consigue un porcentaje de un 65,9% y a los de Theau-Clement y Vrillon (1989) quienes obtienen un 63% después de inseminar con semen fresco.

Por otra parte, Costantini obtiene un 69,4% con semen fresco, frente a un 60,9% después de inseminar con semen refrigerado durante 24 horas. Para Castellini et al. la fertilidad alcanzada con semen fresco es de un 65%, mientras que este valor alcanzó tan sólo un 45,6% con semen refrigerado y conservado durante 48 horas. Este incremento del tiempo de conservación del semen refrigerado pudiera influir en un mayor deterioro de los espermatozoides, y en consecuencia en un descenso de la fertilidad.

Teniendo en cuenta la similitud de los resultados de fertilidad, después de inseminar con semen fresco o refrigerado, podemos señalar que un enfriamiento adecuado hasta +5°C, para prevenir el choque por frío, no afecta -o lo hace sólo de forma leve- a la capacidad fertilizadora del esperma.

El hecho de que la fertilidad no varíe significativamente después de inseminar con semen fresco o refrigerado supone una gran ventaja en la organización del trabajo en grandes granjas al poder conservar el semen durante más tiempo e incluso el poder distribuirlo a otras granjas. De la misma forma, la generalización de esta práctica contribuiría a fomentar las operaciones de selección para la mejora genética: a partir de un pequeño número de sementales se podrían obtener, en poco tiempo, lotes de animales de buena calidad genética (Castellini et al., 1990).

BIBLIOGRAFIA

BATTAGLINI, M., 1982, "Recenti acquisizioni sulle tecniche di F.A. nel coniglio». *Coniglicoltura*, vol. 18:5, pp. 67-72.

CASTELLINI, C., COSTANTINI, F. y BATTAGLINI, M., 1988, "Fecondazione artificiale del coniglio». *Rivista di Coniglicoltura*, vol. 25:7, pp. 45-47.

CASTELLINI, C., FACCHIN, E. CANCELLOTTI, F.M., 1990, "Diffusion de l'IA chez les élevages de lapins en Italie: résultats, problématiques et perspectives". *5èmes Journées de la Recherche Cunicole en France, Paris*, Tome I, communication n° 5.

COSTANTINI, F., 1989, «F.A. nel coniglio, sistemi di conservazione dello sperma». *Rivista di Coniglicoltura*, vol. 26:4, pp. 14-18.

STRANZINGER, G.F., MAURER, R.R. y PAULFLER, S.K., 1971, «Fertility of frozen rabbit semen». *J. Reprod. Fert.*, vol. 24, pp. 111-113.

THEAU-CLEMENT, M. y VRILLON, J.L., 1989, «Le point sur l'insémination artificielle. Bibliographie: quelques résultats». *Cuniculture*, vol. 16-3:87, pp. 141-149.

ENGORDE SOBRE PASTIZAL Y CARNES DE CALIDAD

Finzi A., Amici A., De Lazzer M.J.

Centro de Crma no Convencional de Conejos,
Instituto de Produccin Animal. Universidad de la Tuscia, Viterbo, Italia.

RESUMEN

Con relacisn a una ley italiana para la produccin animal y vegetal sin tratamientos qumnicos-farmacolsgicos (produccin «biolsgica») se describe un sistema de pastoreo de conejos al engorde conducido por medio de jaulas desplazables.

Los resultados de un ensayo conducido, en pequea escala, con fines de desmalezo en un cultivo de *Actinidia chinensis* y de otro ensayo sobre pastizal para producir en mayor escala se han comparado con los resultados de un engorde en nave.

En cuanto se refiere a los parametros zootcnicos, los resultados obtenidos con las jaulas desplazables fueron comparables con los del sistema industrial. El incremento de peso diario fue de g 32,9 vs 35,1 y el ndice de conversin de alimento fue de 3,5 vs 3,4, mientras los valores de mortalidad se redujeron a la mitad (3,4 vs 6,8).

En cuanto se refiere a los parametros econsmicos, el conejo a pasto fue vendido constantemente como producto de calidad al precio de dsdlares U.S.A. 5,4 y 4,7 por kilo de peso vivo respectivamente a la venta directa al consumidor y a la venta al carnicero. El conejo industrial no sobrepas los 2,8 dsdlares desde julio de 1991.

Con respecto a la interaccin con la produccin vegetal los conejos al engorde, producidos por una crma de 300 madres, permiten el desmalezado de 1 hectarea por cada ciclo de engorde (2 meses) mientras, desplazando las jaulas cada 2 dmas, para interrumpir el ciclo biolsgico de los coccidios, el aporte de nitrgeno, fsforo y potasio, a travs de las heces y orinas, supera ampliamente las necesidades de fertilizantes.

INTRODUCCION

La orientacisn de la agricultura italiana hacia las producciones «biolsgicas», es decir sin tratamientos qumnicos, se esta desarrollando tambiin bajo el empuje de los Organismos Oficiales (1).

En cultivos de *Actinidia chinensis* y de avellana, muy importantes en Italia Central, se esta probando la utilizacisn de animales (gansos y patos) para la eliminacisn de las malezas, como consecuencia de la cesacisn del empleo de herbicidas.

En la bsqueda de nuevos equilibrios productivos se ha estudiado una tcnica de engorde de conejos a pasto (2) con empleo de mano de obra part-time y finalidad de integracisn de la renta de las pequeas granjas (3). Los objetivos fueron: A - utilizar las biomasa vegetal; B - limpiar el suelo bajo los cultivos; C - abonar en forma natural los mismos cultivos; D - reducir los costes de engorde de los conejos; E - reducir los costes de las infraestructuras de crma; F - mejorar el estado sanitario de los animales; G - producir carnes de calidad («biolsgicas»); H - obtener un ingreso adicional.

Tambiin fue ensayada una lnea de engorde sobre pastizales en busca de una utilizacion mas rentable de istos a travs de la produccin, en cantidades industriales, de carnes cunicolas de calidad.

MATERIALES Y METODOS

En los ensayos se han utilizado jaulas desplazables construidas para permitir el pastoreo de los conejos (figura 1). Las jaulas medman m 1,30 x 0,82 y m 0,36 de alto. Las mismas tenman una base de red galvanizada con malla de cm 2,5 x 5,0, siendo esta previamente

probada como la mejor medida comercial que permite un buen pastoreo sin dañar las patas de los gazapos durante el desplazamiento (2). La tapa superior de la jaula estaba constituida en su mitad de red y otra mitad de policarbonato alveolar para proteger los animales de la intemperie y, al mismo tiempo, cubrir el área de alimentación y bebida.

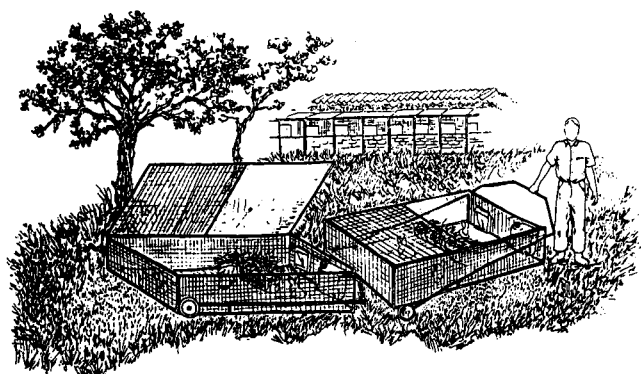


Figura 1- Jaulas desplazables para pastoreo.

Para el desplazamiento de las jaulas hay que levantar una palanca delantera bajándose automáticamente dos ruedas posteriores que facilitan el trabajo.

En cada jaula se introducían 6 gazapos destetados de 35 días, pues el sistema previo con 8 gazapos el primer mes de engorde y 6 en el mes siguiente dio problemas porque los animales, provenientes de diferentes jaulas al reducir el número de conejos, luchaban entre ellos al formarse de los nuevos grupos. Las jaulas eran desplazadas cada dos días para permitir el pastoreo y, al mismo tiempo, interrumpir el ciclo de la coccidiosis.

Además del pasto, para no atrasar demasiado el tiempo de engorde, los conejos recibían un alimento balanceado (16% PB) sin ninguna adición de medicamentos. El pastoreo y la ausencia de toda molécula farmacológica son requisitos previstos por la ley para realizar la producción «biológica».

Se han utilizado conejos derivados Neozelandeses con pelo pigmentado, específicamente producidos para la venta directa, puesto que el consumidor rechaza los blancos, identificados como «industriales» (4).

En la venta al carnicero, siendo los conejos sin piel y no probado el sistema de crama, además de la exposición de un poster con ilustración del engorde a pasto e invitación a visitar las granjas, cada conejo fue envuelto en una hoja de plástico conteniendo un papel numerado e ilustración del sistema de engorde.

Para el ensayo zoeoeconómico, relativo a la producción part-time con venta directa, se pusieron diez jaulas bajo un cultivo de *Actinidia chinensis* destinado a evolucionar hacia la producción «biológica». Para el ensayo

sobre pastizales, destinado a evolucionar hacia la producción industrial, se utilizaron veintinueve jaulas.

Los parámetros zootécnicos y económicos fueron comparados con los de una nave de producción industrial, ubicada en la misma provincia. Los precios de venta fueron en peso vivo o enmendados a peso vivo. Esto para hacer comparables los resultados. El peso vivo de venta fue, en todos los casos, de 2,2 kilos.

Han sido evaluados también algunos parámetros relativos a la superficie desmalezable y al aporte de abonos orgánicos.

RESULTADOS

El crecimiento, el índice de conversión del alimento y la mortalidad se ilustran en la tabla 1.

Como se observa, una velocidad de crecimiento ligeramente inferior en el pastoreo está compensada por un mejor índice de mortalidad. La vida al aire libre hizo desaparecer los trastornos respiratorios, mientras el desplazamiento de las jaulas fue eficaz en la prevención de la coccidiosis.

Tabla 1. Parámetros zootécnicos durante el período de engorde

	Jaulas pastoreo	Sistema industrial	Diferencia (past.-ind.)
Incr.peso g/dma	32,9	35,1	2,2 n.s.
I.C.A.	3,5	3,4	0,1 n.s.
Mortalidad %	3,4	6,8	3,4 —

El precio a la venta de las carnes de calidad (figura 2), fue constante y elevado a lo largo de los veinte meses de observación (dólares U.S. 5,38 y 4,75 por kilo de peso vivo, respectivamente en la venta directa y en la venta al carnicero). Esto es debido al hecho que el comprador, para comer carne de calidad, está dispuesto a pagar el precio impuesto por el productor.

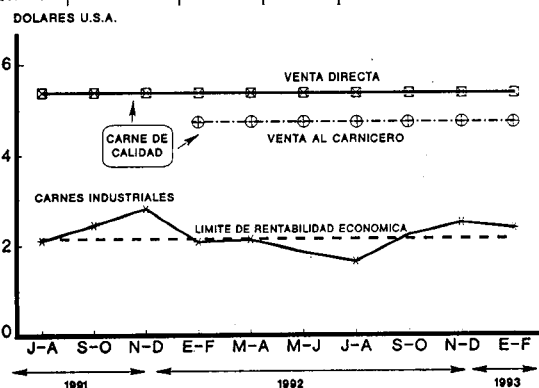


Figura 2. Variación de los precios al kilo de peso vivo (Julio 1991 - Febrero 1993).

En el sistema industrial, en cambio, los precios reflejan variaciones determinadas por el mercado. Puesto que, desde el inicio de 1992 (5;6;7) los precios de venta han disminuido por debajo del límite mínimo de rentabilidad, en la tabla 2 resulta un margen neto negativo. Entre parentesis estan indicados valores estimados en condiciones medias de mercado.

El coste de las jaulas por conejo al engorde (6 ciclos al año; amortización en 10 años) resulta de 0,34 dólares U.S.A. en comparación a los 0,42 dólares U.S.A. en nave (-19,0 %). A pesar del coste relativamente alto de las jaulas de pastoreo, que todavía no son producidas en grande escala, aún se manifiesta un ahorro en comparación al sistema industrial donde, al coste de las jaulas de engorde, se debe añadir la cuota proporcional relativa a la nave.

El coste de pienso fue prácticamente idéntico en los dos diferentes sistemas debido a la compensación entre el mayor índice de conversión del pienso con pastoreo y el mayor coste del pienso medicado en el sistema industrial.

El valor del pasto fue calculado igual a zero en el caso del pastoreo bajo el cultivo de actinidia, puesto que el pastoreo estaba en función del desmalezo. En el caso de pastizales (usados previamente para ovejas) se ha calculado el precio medio de alquiler.

Tabla 2. Parametros económicos (dólares U.S.A. por conejo vendido).

Costes (\$ U.S.A.)	Jaula pastoreo		Sistema Industrial
	venta directa	venta carnicero	
Estructuras	0,34	0,34	0,42
Gazapo al destete	2,86	2,86	2,86
Pienso	1,62	1,62	1,67
Pastizal	=	0,11	=
Mano de Obra	0,86	0,85	0,25
Varios	0,07	0,08	0,15
TOTAL GASTOS	5,76	5,86	5,35
TOTAL INGRESOS	11,78	10,46	4,89 (5,58)
MARGEN NETO	6,02	4,60	-0,46 (+0,23)

En la cría part-time, donde la mano de obra no tiene otra posibilidad de empleo, ésta pudiera no ser computada en términos de coste.

Debido al período muy negativo por los bajos precios pagados a lo largo del ensayo, el balance del sistema industrial resulta negativo, mientras la producción de carnes de calidad pudo asegurar una renta elevada y constante (dólares U.S.A. -0,46 en el sistema industrial VS 6,02 y 4,60 respectivamente en la venta directa y en la venta al carnicero).

En cuanto se refiere a la interacción de la zootecnia en la agricultura, la producción de 300 madres, equivalente a 2300 conejos (330 jaulas de pastoreo), es suficiente para el desmalezo de 1 ha en un ciclo de engorde (6 ha en un año). Al mismo tiempo las heces y orinas depositadas al suelo durante el pastoreo corresponden, por cada ciclo de engorde, a un aporte de kg/ha 351; 121; 344, respectivamente de nitrógeno, fósforo y potasio (8), mientras el aporte medio requerido por el cultivo de *Actinidia chinensis* (9) es menor de la mitad de este aporte (kg/ha 150; 70; 160). Esto quiere decir que, en caso de dar mayor importancia al desmalezo, las jaulas se pueden desplazar cada día cubriendo una superficie doble, dejando todavía un suficiente aporte químico al terreno. El ahorro de herbicidas y fertilizantes corresponde por hectárea a 408 y 154 dólares U.S.A. respectivamente, sin considerar el trabajo de aplicación.

CONCLUSIONES

El engorde de conejos en jaulas desplazables se presenta como una buena tecnología para producir carnes de calidad («biológicas») con óptimas perspectivas comerciales y posibilidad de interactuar con algunos cultivos, teniendo buenos efectos de desmalezo y de abono orgánico para favorecer la producción vegetal también «biológica».

BIBLIOGRAFIA

- (1) Regione Lazio, Legge 27/07/1989, No 51, Norme per l'Agricoltura biologica.
- (2) De Lazzer M.J., Finzi A. (1992) Technical and economical efficiency of an unconventional rabbit breeding. Proc. V Congr. World Rabbit Sci. Assoc. Corvallis U.S.A.
- (3) Finzi A., Amici A., De Lazzer M.J. (1992) Resultados técnico-económicos de engorde de conejos a pasto en cultivos de actinidia sin tratamientos químicos. IIº Symp. Int. Estudio de los sistemas ganaderos desde la perspectiva de la investigación y el desarrollo. Zaragoza.

(4) Amici A., De Lazzer M.J., Finzi A. (1992) «Produzione di carni cunicole di qualità: Prove di ingrasso su pascolo» Convegno «Parliamo di carni avicole e cunicole». Fossano, (Cuneo).

(5) ANCI - AIA, Analisi di mercato del settore cunicolo. Ed. ANCI-AIA, 1992. Roma.

(6) Redaccion (1991-93) Statistiche commerciali, Riv. Coniglicoltura, 28 (fasc. 1 a 12); 29 (fasc. 1 a 12); 30 (fasc. 1 a 4)

(7) Redaccion (1991-93) Statistiche commerciali, Professione allevatore, 18 (fasc. 1 a 12); 19 (fasc. 1 a 12); 20 (fasc. 1 a 4).

(8) Roca T., Castello J.A., Camps J. Tratado de Cunicultura. Vol. II Real escuela oficial y superior de avicultura. Barcelona, 1980.

(9) Testolin R., Crivello V. Il kiwi e il suo mondo, Edizioni Agricole, Bologna 1990.

ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE LOCALES AL AIRE LIBRE Y CON VENTILACION NATURAL PARA EL ENGORDE DE GAZAPOS

José A. Castelló y Albert Gurri.

Real Escuela de Avicultura
Plana del Paraíso 14.
08350 Arenys de Mar (Barcelona)

OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Pese al cierto auge que existe actualmente hacia las instalaciones al aire libre para la crianza de conejos, debido principalmente a su facilidad de instalación y a su menor coste, apenas se dispone de información sobre los resultados que cabe esperar de ellas.

En Francia, en un estudio realizado por la firma Sanders (citado por Leonart, 1991), comparando un ambiente controlado con el aire libre, se obtuvieron unos crecimientos diarios de 40,5 y de 39,84 g, respectivamente. Las conversiones obtenidas fueron de 3,25 y de 3,46 kg, respectivamente, para cada tipo de local.

En nuestro país, Peñalvo y col. (1992) hallaron una mejor velocidad de crecimiento (37,7 g) y un mejor peso final (1.941 g) al aire libre que en locales con ventilación natural (36,2 g y 1.871 g respectivamente). Sin embargo, la conversión fue mejor en ventilación natural (2,87 kg) que al aire libre (2,95 kg).

Habida cuenta de esta escasez de información, en la Real Escuela de Avicultura se creyó conveniente la realización de 3 experiencias al efecto. Los resultados de las mismas se muestran en el presente trabajo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Todas las pruebas se realizaron en un conejar de engorde compuesto por:

- Una edificación ventilación natural, de 8,50 x de ancho x 19,50 m de longitud, dividida en 5 departamentos de 8,50 x 3,90 m con el fin de practicar un vacío sanitario. 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 sólo al finalizar el período de engorde. 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.

- Un local al aire libre de 6 x 2,9 m, con un total de 24 jaulas, dispuestas en un solo piso y de 51 x 70 cm, 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.

En las tres experiencias la técnica que se siguió con el fin de partir de unos gazapos lo más homogéneos posible fue la de emplear sólo aquéllos cuyo peso individual estuviera comprendido entre un 10 % en más o en menos del peso medio del grupo. Los gazapos utilizados en todas ellas fueron de la raza California y de unos 30 días de edad, colocándose en las jaulas de engorde al azar y sin sexar.

El pienso utilizado en todo caso fue un granulado comercial de engorde, suministrándose *ad libitum*, al igual que el agua de bebida. El manejo de los gazapos fue idéntico para las tres experiencias, anotándose a lo largo de cada prueba 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.

1ª Experiencia

Para los destetes de gazapos destinados a esta experiencia se utilizaron sólo 2 departamentos de ventilación natural y el módulo al aire libre. En total se dispuso de 10 jaulas en ventilación natural, con 7 gazapos en cada una, y de 10 jaulas al aire libre, con 6 gazapos en cada una. La diferencia en el número de gazapos por jaula tuvo por objeto mantener una densidad por jaula idéntica en los dos casos y que fue de unos 582 cm /gazapo. Sin embargo, no se tuvo en cuenta la igualdad de espacio frente al comedero de que disponía cada gazapo y que fue de 2,8 cm en ventilación natural y de 4,7 al aire libre.

Cada tratamiento se replicó 10 veces, contabilizándose en total para esta experiencia 130 conejos. La experiencia se realizó entre los meses de noviembre de 1991 y enero de 1992.

2ª Experiencia

Los gazapos usados para esta experiencia entraron en sus respectivos locales en 13 tandas, 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.

Con el fin de mantener la misma densidad de población, en los departamentos de ventilación natural se ocuparon 13 jaulas con 6 gazapos cada una, en tanto que en el módulo al aire libre se utilizaron 13 jaulas con 5 gazapos cada una. El espacio de comedero por gazapo fue similar en ambos lugares por cubrirse con un taco de madera una tercera parte del frente del mismo en el caso de las jaulas al aire libre.

3ª Experiencia

En esta experiencia sólo se engordaron gazapos al aire libre, variando en cambio la longitud del comedero con objeto de determinar la influencia del espacio por gazapo frente mismo sobre los resultados productivos. Su desarrollo tuvo lugar al mismo tiempo que la segunda experiencia.

Los gazapos entraron en 13 tandas para cada tratamiento, ocupando otras tantas jaulas y en grupos de 5 conejos por jaula. El diferente espacio frente al comedero se logró mediante el mismo recurso de la prueba anterior, tapando con un taco de madera la tercera parte del mismo.

Un resumen de los tratamientos experimentales de las 3 pruebas se muestra en la tabla 1:

Tabla 1. TRATAMIENTOS EXPERIMENTALES.

Experiencia	Ventilación	Comedero (cm/gazapo)
1ª	Natural	2,8
	Aire libre	4,7
2ª	Natural	3,2
	Aire libre	3,6
3ª	Aire libre	3,6
	Aire libre	5,5

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

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 2 se encuentran resumidos los datos correspondientes:

Tabla 2. TEMPERATURAS MAXIMA, MINIMA Y MEDIA DE LOS LOCALES AL AIRE LIBRE Y CON VENTILACION NATURAL.

Tratamientos	Máxima, °C	Mínima, °C	Media, °C
<i>1ª Experiencia</i>			
Aire libre	13,5	5,0	9,2
Ventilación natural	13,7	7,3	10,5
<i>2ª Experiencia</i>			
Aire libre	17,3	6,8	12,0
Ventilación natural	17,9	9,7	13,8
<i>3ª Experiencia</i>			
Comedero 3,6 cm	17,3	6,8	12,0
Comedero 5,5 cm	18,0	7,3	12,7

Como puede verse, las temperaturas en el local al aire libre fueron inferiores que las registradas en el local de ventilación natural, tanto en las mínimas como en las medias. Esto por sí solo podría justificar unas ciertas diferencias en el consumo y/o en la conversión alimenticia de los gazapos criados en un tipo u otro de ambiente.

Los resultados resumidos de cada una de las 3 experiencias se exponen en las tablas siguientes, habiéndose analizado estadísticamente de acuerdo con el procedimiento de Steel y Torrie, 1960.

Tabla 3. RESUMEN DE LOS RESULTADOS MEDIOS DE LA 1ª EXPERIENCIA.

Tratamientos	Ventilación natural	Aire libre
Aumento de peso, g/día	35,4	35,6
Consumo pienso, g/día	125,2	125,0
Indice de conversión	3,80	3,74
Mortalidad, %	15,7	11,7

Tabla 4. RESUMEN DE LOS RESULTADOS MEDIOS DE LA 2ª EXPERIENCIA.

Tratamientos (*)	Ventilación natural	Aire libre
Aumento de peso, g/día	35,0	34,2
Consumo pienso, g/día	136,9	142,9
Indice de conversión	3,88 a	4,40 b
Mortalidad, %	1,3 a	7,7 b

(*) Las cifras de la misma línea seguidas de letras distintas son significativamente diferentes (P £ 0,05).

Tabla 5. RESUMEN DE LOS RESULTADOS MEDIOS DE LA 3ª EXPERIENCIA.

Tratamientos (*)	Comedero 3,6 cm	Comedero 5,5 cm
Aumento de peso, g/día	34,2	32,7
Consumo pienso, g/día	142,9	133,9
Indice de conversión	4,40	4,13
Mortalidad, %	7,7 a	1,5 b

(*) Las cifras de la misma línea seguidas de letras distintas son significativamente diferentes (P £ 0,05).

1ª Experiencia

Debido a la similitud en los resultados obtenidos en esta experiencia para cada uno de los tratamientos ensayados, éstos no fueron sometidos a análisis estadístico.

La práctica igualdad en los resultados obtenidos en ventilación natural y al aire libre en las condiciones de esta prueba no indica una tendencia favorable hacia un sistema u otro. No obstante, si bien la densidad en las jaulas era idéntica, no lo era así en la disponibilidad de comedero, claramente favorable al sistema al aire libre. Por esto se diseñaron y realizaron las otras dos pruebas con la idea de estudiar el tema más a fondo.

2ª Experiencia

Aunque no significativa, en la tabla 3 se observa una cierta diferencia en el consumo de pienso en favor de la ventilación natural. En cuanto a la conversión y a la mortalidad, se observan diferencias significativas a favor de la ventilación natural. La peor conversión con el aire libre puede ser debida a que los gazapos tuvieron que soportar unas temperaturas más bajas, lo que incrementa sus necesidades de mantenimiento.

Por otro lado, la mayor mortalidad al aire libre contradice la idea de que se tiene de que con este sistema los gazapos gozan de mejores condiciones de ventilación, lo cual debería repercutir en la situación higiénica. Nuestra opinión es la de que la diferencia en mortalidad fue totalmente casual, no obedeciendo a ningún problema infeccioso concreto, ni mucho menos a ningún trastorno respiratorio.

3ª Experiencia

Sólo se observó significación estadística en el parámetro de la mortalidad, resultando favorable a una mayor amplitud de comedero. No obstante, dudamos de la influencia del mismo en esta situación, creyendo mas bien que debe achacarse a causas patológicas ajenas a los tratamientos experimentales.

La amplia diferencia en el consumo de pienso, favorable al mayor espacio de comedero, no resultó significativa. Esto podría ser achacado a que con ello habría una menor competencia a la hora de alimentarse, lo que redundaría en un mejor resultado. Ahora bien, si esto fuera así, el crecimiento esperado con el comedero ampliado también debería ser mejor, cosa que no ocurre, lo que no puede ser explicado con el efecto de las temperaturas ya que en este tratamiento fueron prácticamente idénticas.

CONCLUSIONES

A la vista de los resultados obtenidos, podemos sacar las siguientes conclusiones:

1. Los datos medios de la primera experiencia indican que no hubo diferencias entre el engorde al aire libre

y en ventilación natural al haber unos espacios de comedero distintos.

2. Cuando se compara el engorde en ventilación natural y al aire libre en igualdad de condiciones de comedero, sí se observan diferencias significativas en la conversión y en la mortalidad en favor de la ventilación natural.

3. Al comparar los resultados al aire libre pero con un espacio de comedero normal y otro más amplio, tampoco se observan diferencias significativas en el crecimiento y los consumos de pienso. Sólomente se observan diferencias significativas en la mortalidad a favor de la mayor amplitud de comedero.

BIBLIOGRAFÍA

LLEONART, F. (1991). "¿Cómo funciona el sistema aire libre y el semi aire libre?". Boletín de Cunicultura XIV (5): 43-47.

PEÑALVO, F., I. SAN JUAN y S. MARTINEZ. (1992). "La Cunicultura en Castilla-León. Engorde al aire libre en zonas con climatología adversa". XVII Symposium de Cunicultura, Salamanca.

STEEL, R.G.D. y J.H. TORRIE. (1960). "Principles and Procedures of Statistics". McGraw-Hill, New York.

LAS JAULAS POLIVALENTES EN CUNICULTURA

Dpto. Técnico y Consultores de Extrona, S.A.
Polg.Ind. "Can Mir"
08232-VILADECAVALLS (Barcelona)

RESUMEN

Presentación de una nueva jaula con el máximo de polivalencia para que pueda adaptarse a TODAS las posibilidades y necesidades de cualquier operación cunícola, sea del tipo que sea, y especialmente las operaciones que sigan los nuevos programas denominados "en banda" / "ciclización".

Las mejores jaulas para estos nuevos programas requieren una absoluta polivalencia, com es el caso de la ECUS-12 que presentamos en este poster.

PRESENTACIÓN

El diseño de las nuevas jaulas polivalentes exigió una adaptabilidad total a las múltiples opciones que exige el cunicultor moderno y en especial para el sistema denominado "en banda", ó "ciclización".

El aprovechamiento del espacio, era factor determinante. Llegar a conseguir más conejas en menos espacio era el objetivo inicial, por el coste que representa la edificación, aunque sin perder habitáculo, antes al contrario.

El hecho de ser polivalentes era el otro factor determinante, para poderse aplicar en todas las posibilidades de multiuso.

La calidad de los materiales, así como la facilidad de manejo por el cunicultor y el confort para los animales son factores que se vienen teniendo en cuenta tradicionalmente en todos los fabricados Extrona.

EL EQUIPO MÁS ADECUADO PARA MANEJO EN "BANDAS O CICLIZACIÓN":

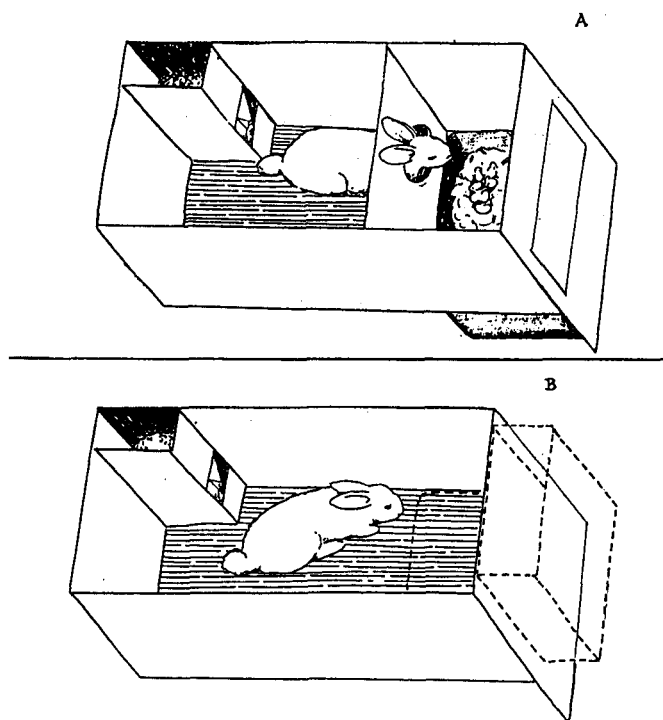
Sea cual sea la modalidad que se adopte, es evidente que el equipo debe ser funcional, versátil, higiénico, económico y cómodo. Una jaula para maternidad, debe poder ser transformada en: jaula de engorde, jaula para machos... y si tanto se nos apura como jaula para gestación/reposición.

Nuestro equipo se ha esforzado en desarrollar prototipos y modelos que sean capaces de ofrecer todas las ventajas obviando los inconvenientes. El reto, como se puede pensar no es fácil.

La problemática de la transformación de las jaulas para uso de maternidad (con nidales dentro) en jaulas de engorde, plantea cuatro problemas importantes:

1/ Resolver el problema de la supresión del nidal, y ampliar en lo posible la superficie útil de la jaula (cubrición de la cubeta donde estaba el nidal con una placa de plástico). (Fig. A y B)

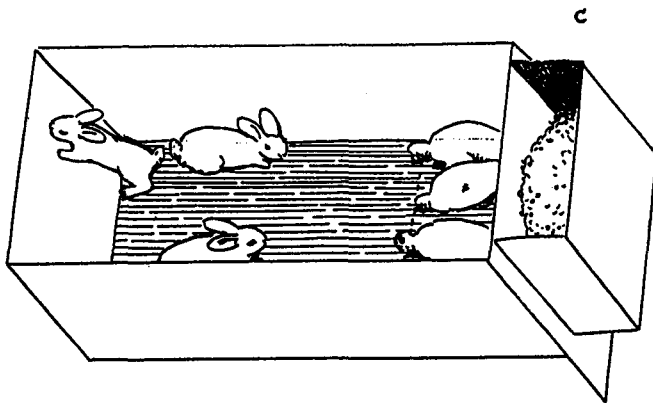
El B sirve para macho.



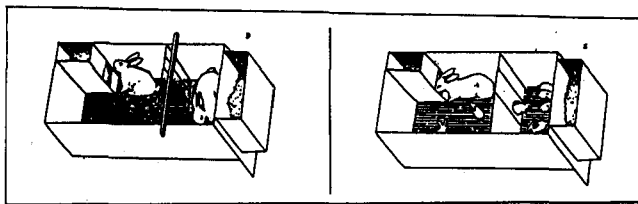
2/ Dimensionar y mejorar el habitáculo para los gazapos, procurando que estos dispongan del mayor espacio útil, sin rincones ni recovecos (Fig. C),

3/ Facilitar la administración del pienso: los gazapos de engorde ingieren entre el 60 y el 65% del pienso

entrado en granja. Hacer más cómoda, si es posible, la distribución de granulado es realmente importante. (Fig. C)



4/ Posibilidad otros usos: Las hembras de reemplazo, o las gestantes de segundo o más partos, los machos, etc., deben tener también su jaula de idénticas características. (Fig. D y E)



NUEVA JAULA PARA MANEJO EN BANDAS.-

Después de analizar las necesidades de funcionalidad que exige el manejo en bandas, presentamos en este XVIII Symposium de ASESCU, una nueva jaula que resuelve de forma racional todos los planteamientos que exige el cunicultor que desea adaptar sus instalaciones al manejo en bandas.

La citada jaula novedad que presentamos, está basada en la estructura de la conocida EUROPA-ECUS. O sea, tiene como dimensiones bases 90 x 41 cms., dispone de una amplia tapa basculante, bebedero chupete, comedero interior (en la zona más alejada) y adaptación para instalación del nidal/cubeta interior y tolva de engorde (junto el pasillo).

Para adaptar esta nueva jaula al engorde, se debe retirar el separador del nido (plancha con orificio circular) y la cubeta de plástico, cubriéndose el hueco del nido con una pieza de malla en vez de la de plástico (Fig. 1B). Una segunda novedad básica consiste en la posibilidad de colocar un amplio comedero frontal.

VENTAJAS Y CUALIDADES DE LA NUEVA JAULA ECUS. 12

La nueva jaula orientada muy en especial para ciclización o manejo en bandas que presentamos,

resuelve inteligentemente muchos de los problemas que hemos planteado anteriormente, por lo que puede considerarse la JAULA ECUS-12 como un producto verdaderamente avanzado pues es al mismo tiempo:

* Funcional: Hay detalles que pueden escapar al observador profano, pero que permiten apreciar el extremado cuidado que hemos puesto para poner a punto el modelo: nos referimos concretament al uso de **remaches con rosca interior para facilitar el montaje, cierre de los tubos soporte simplificados** con piezas de plástico, mejoras en la **cubeta nido** y **mejoras en la robustez** general de las baterías de jaulas.

* Versátil: La jaula de madres, puede ser transformada íntegramente en jaula de engorde. La **adaptación de un comedero frontal**, sustituyendo al de madres situado al fondo, y la **adaptación de una rejilla de malla** -en lugar de una placa de plástico- sobre el área ocupada por el nido, son otras características de la nueva jaula.

* Higiénica: La nueva jaula para manejo en bandas, tiene la posibilidad de poderse retirar todo el suelo **sin dejar ningún ángulo ni apoyo**. Todo el material inmediato se puede desinfectar fuera de la nave. Otra novedad de esta jaula, es la incorporación de un **faldón frontal junto a los nidos**, que sirve para dar mayor confort a estos en uso maternidad y **evitar que las micciones ensucien el pasillo** -cuando se usan para engorde o por machos o recrias-, los laterales de la jaula al ser de plancha, son más lisos, evitan el agarre de la suciedad y son más fáciles de limpiar.

* Económica: Los bloques y funcionalidad del equipo, permite que esta nueva jaula sea plenamente competitiva, resultando incluso de **menor precio** que la ECUS tradicional.

* Cómoda para manejo: Entre otras ventajas, la proximidad del comedero para engorde al pasillo, que facilita la **distribución del pienso manual**, no precisando extender el brazo para el llenado.

* Mejora el habitáculo de los animales: Al retirarse el comedero de madres, la jaula tiene la forma de un paralelepípedo de 90 x 40 limpio, **sin merma de espacio interior** -por consiguiente, los gazapos están más cómodos y además las jaulas tienen la novedad de los laterales de plancha, que aumentan el confort de los animales, evita las corrientes de aire y disminuye el riesgo de los contagios de enfermedades.

POSIBILIDADES DE LA NUEVA JAULA ECUS-12 PARA MEJORA DEL MANEJO EN BANDAS O CICLIZACION.

La utilización práctica de las nuevas jaulas EXTRONA, además de la transformación integral

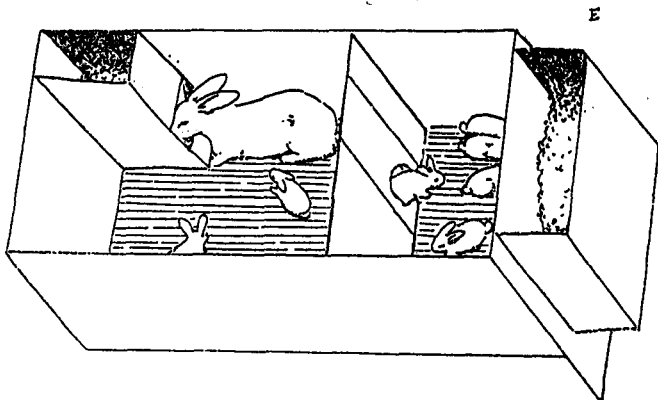
maternidad engorde y viceversa (Fig. A y B) -hecho fundamental para los equipos de manejo en bandas o ciclización- ofrece unas ventajas adicionales que no pueden escapar a ningún cunicultor.

- Pisos intercambiables, fácilmente movibles y de varilla integral. La forma de ensamblaje entre la varilla base y la que cubre el nido es de nuevo diseño e ingeniosa.

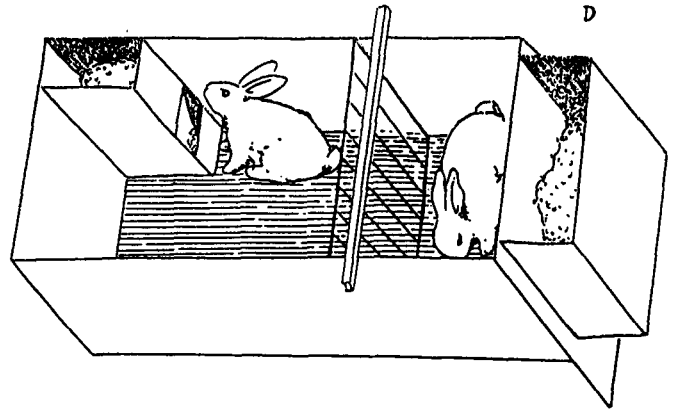
- Los machos pueden estar instalados en jaulas en modalidad de engorde con comedero delantero. Ello permite distinguirlos de las hembras de inmediato si están incluidos en las bandas (por la colocación del comedero). (Sistema C pero con macho).

- La posibilidad de usar indistintamente comederos interiores e exteriores puede ser una clave distintiva, referente al estado fisiológico de las madres. Por ejemplo palpas positivas (nido dentro) y negativas (nido fuera).

- Si algún día se llegan a popularizar piensos especiales para gazapos en pre-destete/destete, ya existentes en el mercado, instalando una rejilla especial que hiciera de separación entre madre y gazapos, sería factible ofrecer a las madres un pienso al que accederían lógicamente los gazapos, y otro para los gazapos al que no accederían las madres. (Fig. E).



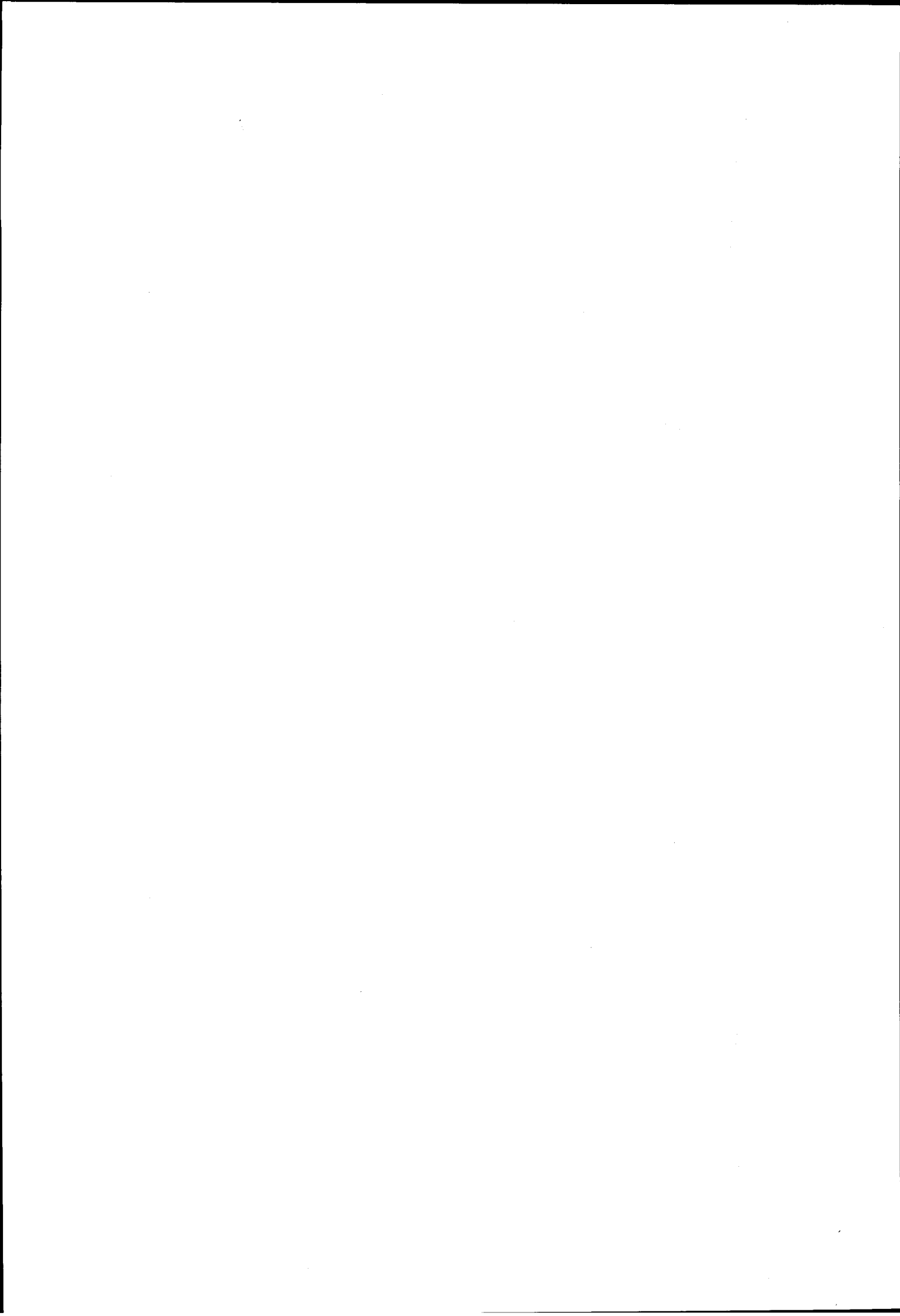
- Si se hacen manejos en banda o ciclización integrales (sin unidades de gestación), estas nuevas jaulas permiten ser fraccionadas en dos unidades, de 40 x 30 cms. y 40 x 60 cms. que pueden alojar dos conejas gestantes o vacías, basta cerrar el orificio de acceso al nido e instalar una caña accesoria con bebederos suplementarios en las baterías en que fuese preciso (Fig. D).



- Menor trabajo para administrar el pienso de gazapos, por quedar el comedero cómodamente instalado en el pasillo.

- Menor trabajo para limpiar la granja, pues el faldón lateral impide que las micciones lleguen a los pasillos.

El nuevo modelo de jaula, dentro de los esquemas clásicos de equipos para cunicultura, supone sin duda un avance muy interesante para la actividad industrial basada en el manejo en bandas i ciclización que exige ante todo: **POLIVALENCIA, COMODIDAD, HIGIENE Y ECONOMIA**. Creemos sinceramente, que la nueva jaula EXTRONA ECUS-12 ofrece con creces estas ventajas.



MAXIMO APROVECHAMIENTO DEL PIENSO EN TOLVA REGULABLE

Dpto. Técnico y Consultores de Extrona, S.A.
Políg. Ind. Can Mir
08232-VILADECALLS (Barcelona)

INTRODUCCION

Hace únicamente unos 25 años que se han ido popularizando las tolvas de pienso en cunicultura. Antes sólo eran excepción.

De las «cazuelas» donde se colocaba el pienso, más salvado y alguna que otra raíz (nabos, zanahorias) y algún tronco de col, completado con un «rastrillo» para el «verde», se pasó muy rápidamente al comedero tolva, por su limpieza e higiene y por su facilidad de llenado y mayor contenido.

Hechas en un principio de latas de recuperación con un simple agujero, hasta una chapa con unos laterales de madera, han pasado con gran rapidez a las sofisticadas tolvas de hoy día, siendo los fabricantes y el mercado de libre competencia quienes han realizado el cambio.

De todas formas, hace falta una mayor investigación sobre todos los factores que hacen que la tolva cumpla al máximo su único objetivo que es el conseguir que los conejos tengan siempre a su alcance alimento granulado, limpio, sin finos, sin enmohecimientos y con mínimas pérdidas.

Esta comunicación tiene por objeto resaltar algunas de las particularidades de las tolvas para que funcionen lo máximo de correcto posible, haciendo especial hincapié en la salida regularizable para adaptarse a las distintas necesidades.

-Particularidades estudiadas-

Existen muchos factores que influyen en el correcto descenso del pienso y su presentación ante el conejo consumidor.

1) **Altura de la abertura**

Existe una relación directa entre la altura y la salida del pienso como es obvio, pero no interesa sea más de lo preciso ya que también existe relación directa entre contenido de pienso en el espacio utilizado con come-

dero y los riesgos de finos, de humedecimientos, y sobre todo de pérdida de pienso por caída.

La altura de la salida no lo es todo, de aquí que haya disparidad de criterios en la altura recomendada por los varios autores que han tratado sobre el tema.

Influye en la mayor o menor salida de pienso si la situación de la abertura tiene debajo un plano horizontal o en pendiente. Distancia de la parte en pendiente (ver esquema) y del ángulo de la pendiente tienen también su incidencia y si hay o no rebordes que impidan la caída.

2) **Angulo caída.**

La pendiente de caída para las tolvas con productos en grano o granulados, se considera correcta si tienen un mínimo de 45° sobre la horizontal y la de harina un mínimo de 60°. En nuestros estudios hemos comprobado que debe ser de 45° o algo mayor.

3) **Material.**

El material en que está construida la tolva tiene también importancia ya que hay materiales que aún siendo finos y lisos tienen un grado mayor o menor de atraer el polvo. También la forma, el tipo de unión (el mal ensamblaje o paredes torcidas) influye en la fluidez del gránulo.

4) **Tamaño del gránulo**

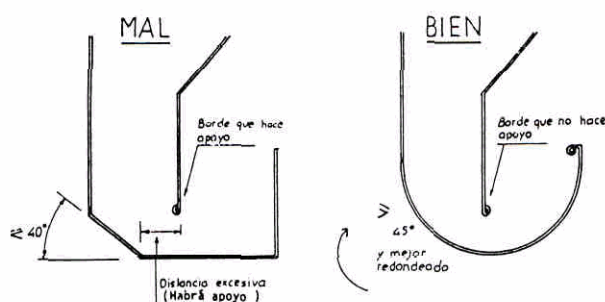
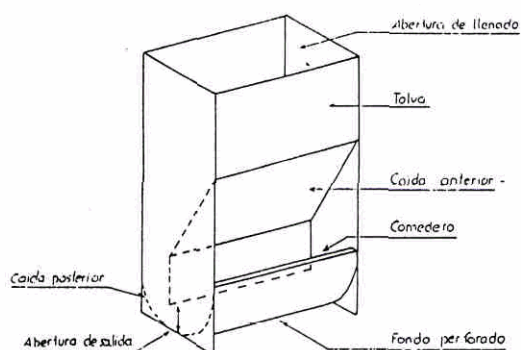
Influye el tamaño del gránulo y también su dureza y el contenido de finos. Aún dando por supuesto el tener el fondo perforado, común hoy día, aunque se iniciara su uso en España hace sólo unos 15 años.

Los gránulos dependen de cada fabricante de piensos, e incluso hay variaciones según cada fórmula y según el desgaste de las «hileras» de granulación.

El estudio realizado sobre los seis productos más vendidos en el mercado español, que seguramente representan más del 60% de los piensos utilizados en España, nos dió los siguientes resultados.

Pienso	Diámetro	Longitud promedio
A/	3,5 mm.	8,8 mm. (Mínimo finos)
B/	3,6 mm.	11,2 mm.
C/	3,6 mm.	8,1 mm.
D/	3,8 mm.	9,4 mm.
E/	3,5 mm.	10,7 mm.
F/	4,0 mm.	7,6 mm. (Máximo finos)

La técnica para comprobar estas medidas se hizo de forma simple, tomando muestras de distintos lugares de cada uno de los 6 sacos adquiridos y tomando medidas con pie de rey a 100 gránulos de cada y calculando los promedios. Las diferencias de diámetro entre cada producto no varían, pero sí las de longitud, existiendo medidas doble (dentro de cada producto) que las otras. La cantidad de finos se hizo a la vista y también existían diferencias sensibles entre los productos.



Conocemos piensos de venta más restringida con diámetros inferiores (gazapos o empresas locales) que no valoramos en este estudio.

DESCRIPCION DE LA PRUEBA

En nuestra empresa tenemos en el mercado español, una tolva con regulador de altura, para adaptarse a cada necesidad. Regulador que nos vimos obligados a usar

ante las diferentes opiniones, solicitudes o sugerencias de técnicos y cunicultores y que en muchos casos eran totalmente opuestas.

Exclusivamente para satisfacer estas solicitudes según necesidades fué el que usásemos este regulador de altura, como ya existían en tolvas para ganado de cerda, con el simplista motivo de que en cada caso se calibrara la salida de gránulos de forma simple y práctica.

Sin embargo, desconocíamos lo que podía influir el tamaño de los gránulos y su nivel de finos en las pérdidas, por lo que escogimos a los dos tipos de alimento con mayor diferencia en diámetro y en presencia de finos (muestras A y F), y comparamos las distintas pérdidas según las dos alturas más lógicas de nuestro comedero con regulador de salida.

La (1) corresponde a la de menor altura (de 25 mm.) y la (2) es la siguiente (35 mm.). Aún existe una tercera posición (45 mm.).

Dispusimos un test con dos grupos de 20 conejas, de recría a alguna gestante (grupo Y y Z) de edades parecidas y durante dos meses, alternando de la siguiente manera.

Primer mes	↗	Comedero altura 1 Pienso A (Grupo Y)
	↘	Comedero altura 2 Pienso F (Grupo Z)
Segundo mes	↗	Comedero altura 1 Pienso F (Grupo Y)
	↘	Comedero altura 2 Pienso A (Grupo Z)

Recogimos a diario los finos de debajo de la rejilla de la tolva añadiendo los finos hallados en el fondo, a final del mes y asimismo en bandeja mayor recogimos los gránulos enteros o partidos que provenían de sobresalir del comedero por la acción del morro de las conejas, o por el rascado con las patas y algunos caídos directamente de la boca al partir el gránulo con los incisivos.

RESULTADOS

Anotados los resultados de consumo mensual en cada grupo, según altura de salida de pienso y según pienso, y sumadas las cantidades de finos salidos y las pérdidas de gránulos, nos dió los siguientes resultados.

	Consumo	Finos	Pérdida
Comedero altura 1-Pienso A	73500 gr.	1250 gr.	1300 gr.
Comedero altura 2-Pienso F	76200 gr.	1400 gr.	1950 gr.
Comedero altura 1-Pienso F	79700 gr.	1500 gr.	1050 gr.
Comedero altura 2-Pienso A	82800 gr.	1400 gr.	2600 gr.

El pienso (A) dió menos pérdidas en finos pero más en pérdida de gránulos que el (F) (650 gr.).

La altura «1» dió menos pérdidas totales de forma significativa (finos + caídos) que la altura «2» (2250 gr.)

Esta pérdida de 2250 gr. en dos meses y 20 conejas de recría con un promedio de consumo de 150 Kg. total, representaría una pérdida de 2250 Kg. al año en una operación de unas 400 conejas teniendo en cuenta que esta operación cunícola consumiese 150 Tm. estimadas de pienso. Cantidad, de evitarla, que compensa la mano de obra de la operación de un mes. En un solo año, compensaría en más del doble a la posible diferencia de coste de un **comedero fijo a uno regulable**.

Estos datos pueden variar según altura escogida, según pienso, e incluso según método de recogida. Al ser idénticos en la prueba expuesta quedan comprobadas las diferencias importantes de pérdidas de pienso según las alturas de la salida de pienso.

CONCLUSIONES

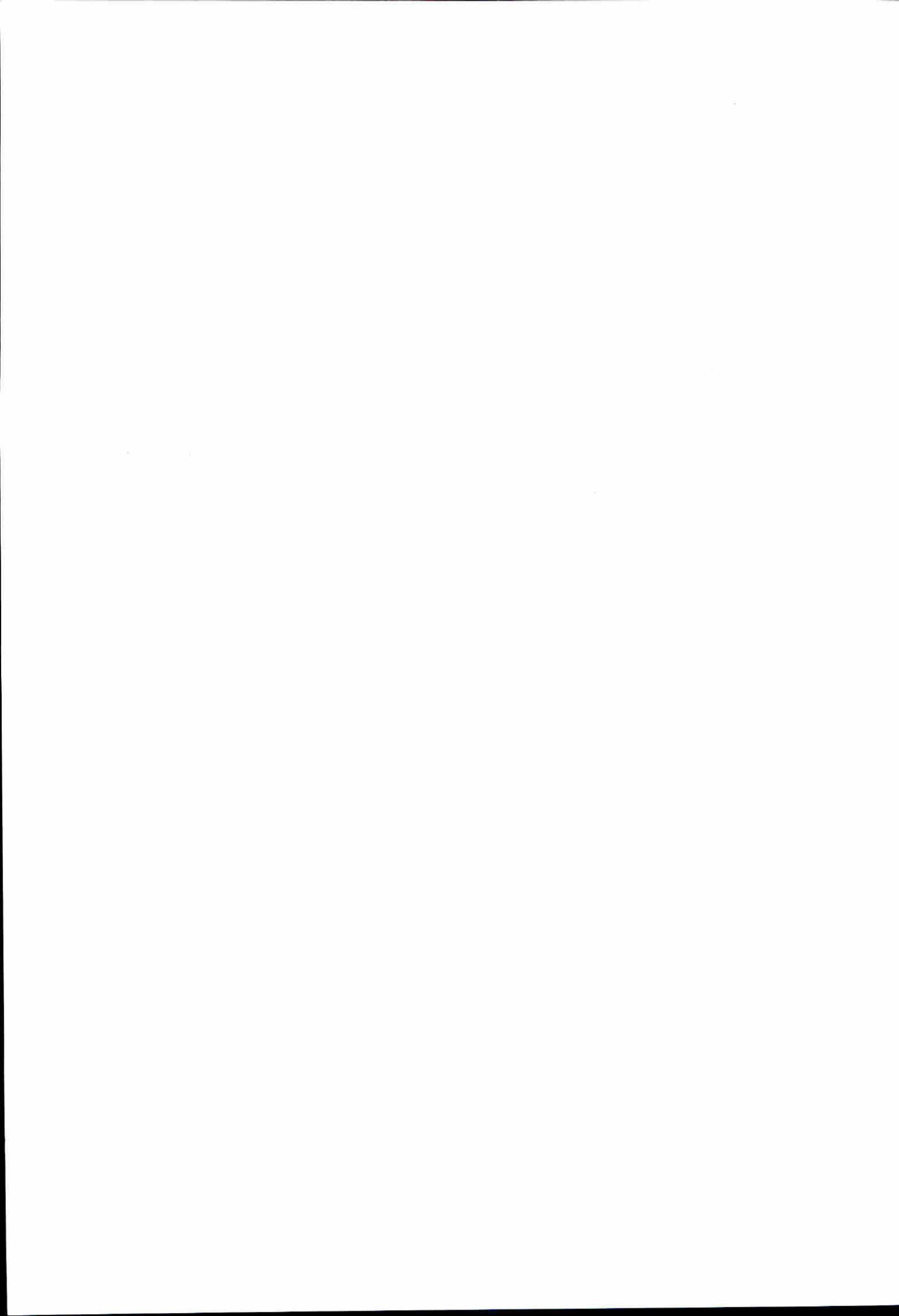
Se llega a la conclusión de la necesidad de que cada cunicultor escoja la altura de caída más idónea según las posibles variantes.

El modelo de comedero de altura graduable, parece ser el sistema más simple y correcto para ello.

Se advierte un ahorro potencial de más de dos toneladas de pienso en una operación tipo que servirían sólo para engrosar la cantidad de estiércol al año. Pérdida irreparable.

Los autores recomiendan después de esta prueba y anteriores observaciones, que el óptimo para que no haya desperdicios y mínimo de pérdidas es ***mantener el comedero poco llenado, viéndose una parte del fondo*** y sin que formen grumos de finos y humedad en los rincones.

El ahorro es significativo y con ello mejoraremos la rentabilidad de los conejares.





ASESCU
agradece la colaboración
de las siguientes empresas,
que han hecho posible esta publicación.



Copele, s.l.

**CUNICULTURA
FREIXER**

GRANJA CAN RAFAEL



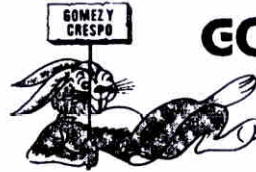
DV *DistriVet*



EXTRONA

GAUN, S.A.

**EQUIPOS METÁLICOS
PARA GANADERÍA**



GOMEZ Y CRESPO

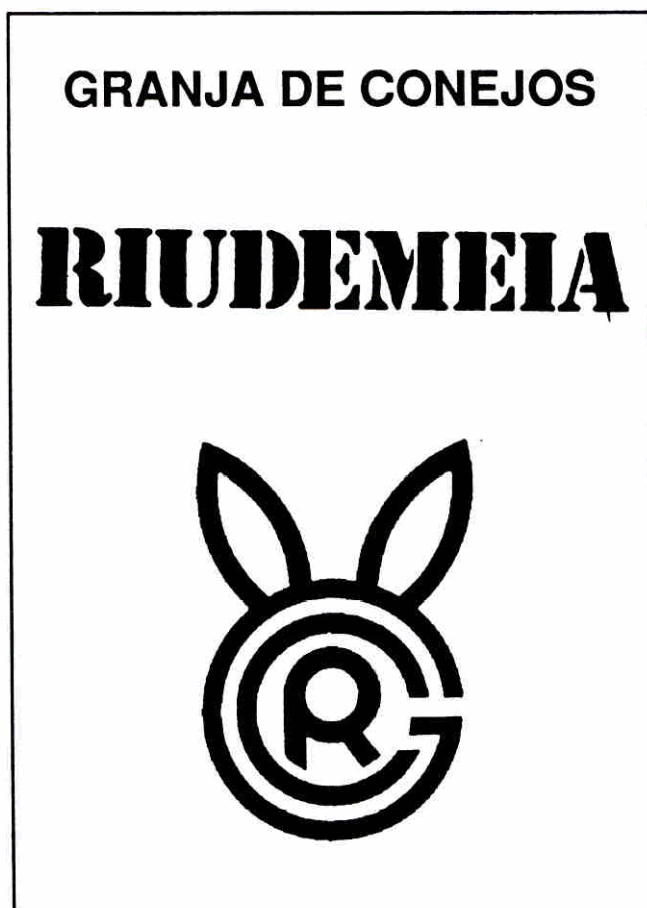
**FÁBRICA DE JAULAS Y ACCESORIOS
PARA CUNICULTURA**

CANEMAR

GRANJA CUNÍCOLA

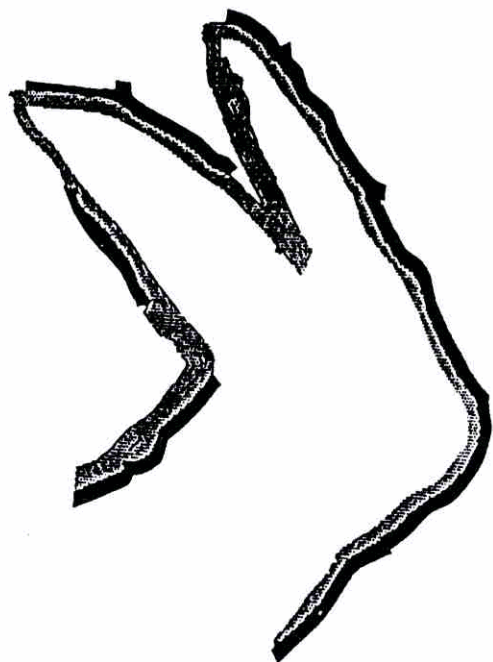


**GRANJA
EL BOSQUE**



HispanHíbrid, s.a.

Selecció Cunícola



**Hoechst-Roussel
Veterinaria A.I.E.**

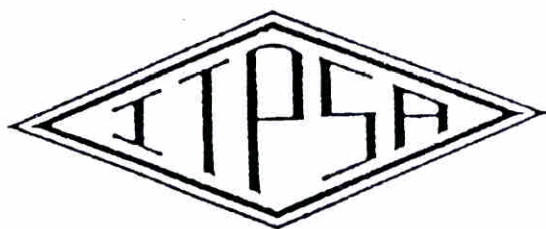
Hoechst



Roussel



**INDUSTRIAL TÉCNICA
PECUARIA S.A.**



HIPRA

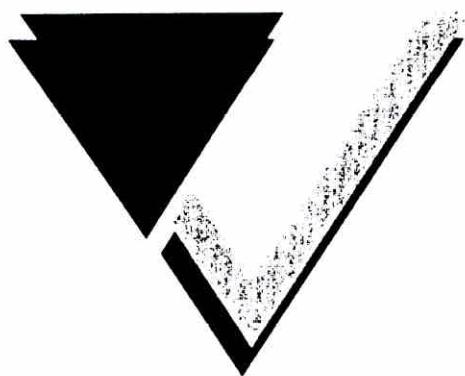
**LABORATORIOS
HIPRA, S.A.**



**MECÀNIQUES
SEGALÉS, S.A.**



**PIENSOS
HENS, S.A.**



s.p. veterinaria, s.a.

S A G A R T E

"SYSTEME GILLET"
Ocho años de experiencia
en el Mercado Común.
Ahora en España



