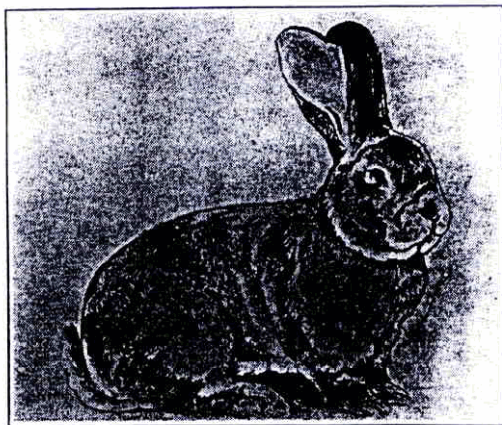


**XVII SYMPOSIUM DE CUNICULTURA  
FERIA UNIVERSAL GANADERA  
SALAMANCA**

23 y 24 de Septiembre de 1992





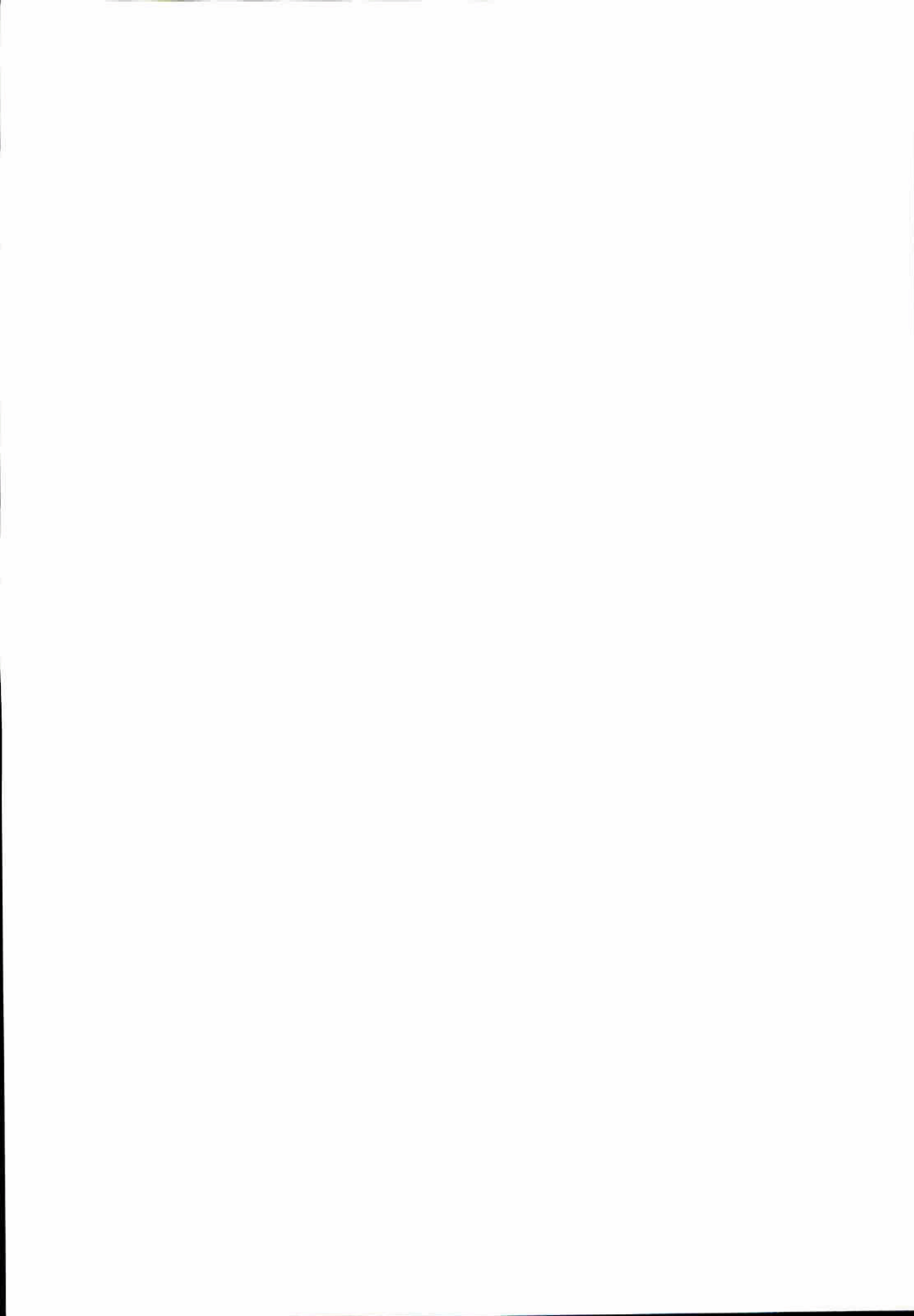


## **XVII SYMPOSIUM DE CUNICULTURA**

23 y 24 de Septiembre de 1992



**FERIA UNIVERSAL GANADERA  
SALAMANCA** *92*



## **SEMANA CUNICULA INTERNACIONAL**

**LUGAR: FERIA UNIVERSAL GANADERA . SALAMANCA 92.**

**SEDE: EDIFICIO HISTORICO DE LA UNIVERSIDAD DE SALAMANCA.**

**FECHA: 23 Y 24 DE SEPTIEMBRE DE 1992.**

### **MIERCOLES , DIA 23**

- 9,00 h. ENTREGA DOCUMENTACION
- 10,00 h. ACTO INAUGURAL del XVII Symposium de Cunicultura.  
PONENCIA: *Cunicultura al aire libre en zonas no tradicionales de Castilla - León, por D. Francisco Peñalvo, D. Isidro San Juan y D. Santos Martínez.*
- 11,00 h. Descanso
- 11,30 h. SESION DE MANEJO. PONENCIAS:  
- Manejo en bandas, primeros resultados en Navarra, por D. Marcos Leyún y Xabi Irutegoina.  
- Ventajas del manejo sincronizado por ciclos, por D. Carlos Contera.
- 12,15 h. MESA REDONDA: *Sistemas de manejo en cunicultura.* Ponente: D. Toni Roca.  
COMUNICACIONES LIBRES (POSTERS)
- 13,15 h. ASAMBLEA GENERAL DE ASESCU  
CONCURSO GASTRONOMICO del Conejo.
- 14,00 h. Almuerzo.
- 16,30 h. SESION DE ALIMENTACION. PONENCIAS:  
- Alternativas en la alimentación del engorde, por D. Gonzalo G. Mateos.  
- La cecotrofia, por D. Pere Costa Batlori y Dña. Isabel Marzo Lázaro.
- 17,30 h. Descanso
- 18,00 h. MESA REDONDA: *Novedades en la alimentación cunicula.* Ponente: D. F. Leonart Roca.
- 20,00 h. RECEPCION OFICIAL

**JUEVES, DIA 24**

- 9,30 h. *PONENCIA: El conejo de Angora. novedades, por D. Xavier López y D. Francisco Ibáñez Gambero.*
- 10,30 h. *COMUNICACIONES LIBRES (Posters)*
- 11,00 h. *Descanso*
- 11,30 h. *PONENCIA: Estrategia y organización de la mejora genética del conejo, por D. Manuel Baselga y D. Ceferino Torres.*
- 12,00 h. *MESA REDONDA: La mejora zootécnica del conejo de carne. Ponente: D. José A. del Arco Bohorquez.*
- 13,00 h. *ALMUERZO COLECTIVO*
- 16,00 h. *PONENCIA: Patología por Pasteurella multocida en explotaciones cunicolas, por D. Ignasi Badiola y otros.*
- 16,30 h. *MESA REDONDA: Síndrome Respiratorio en cunicultura. Ponente: D. Juan Ma Rosell.*
- 17,30 h. *Descanso*
- 18,00 h. *PONENCIA: Gestión y economía en Cunicultura, por D. Orion Rafel.*
- 18,30 h. *MESA REDONDA: Costos de producción y su control. Ponente: D. Javier Gómez.*
- 21,00 h. *CENA SOCIAL de ASESU.*

**VIERNES, DIA 25**

- 10,00 h. *PRESENTACION Jornada Internacional*
- 10,15 h. *Tema I: Alimentación, por Dr. C. de Blas*
- 10,45 h. *Tema II: Fisiología - Reproducción, por Dr. A. Roustan.*
- 11,15 h. *Tema III: Fisiología - Digestion, por Dr. T. Gidenne.*
- 11,45 h. *Descanso.*
- 12,15 h. *Tema IV: Genética, por Dr. A. Blasco*
- 12,45 h. *Tema V: Manejo, por Dr. C. Crimella*

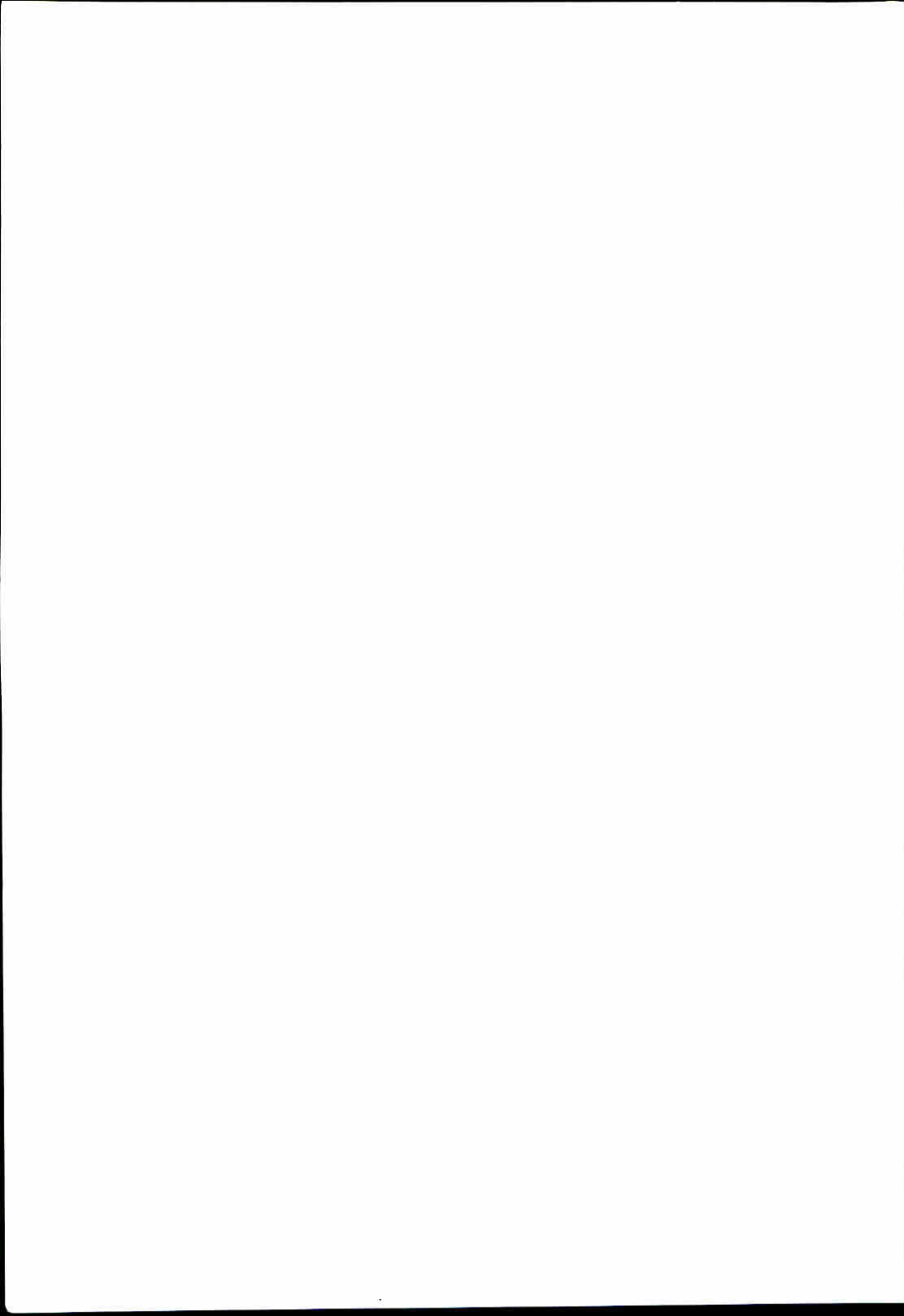
- 13,15 h. Tema VI: Patología, por D. J. E. Peeters  
16,00 h. CONCLUSIONES Y DEBATE de los temas tratados en el 50 Congreso Mundial de Cunicultura. Ponente: Dr. Francois Lebas  
18,00 h. ACTO DE CLAUSURA.  
Entrega de Trofeos y Diplomas.

SABADO, DIA 26

- 10,00 h. Reuniones Colectivas  
ASEMUCE / EMPRESAS / AGRUPACIONES / COOPERATIVAS / ASOCIACIONES, etc.  
10,00 h. Visite al Centro histórico de la ciudad  
13,00 h. COMIDA POPULAR DE CONEJO . Guinness organizado por CUNIESPAÑA.  
17,00 h. Actos particulares de los distintos colectivos

DOMINGO, DIA 27

- Mañana: Libre. Opción turística a concertar Ag. Oficial  
Tarde: Acto de clausura de la FERIA UNIVERSAL GANADERA,





## **SEMANA CUNICULA INTERNACIONAL**

**LUGAR: FERIA UNIVERSAL GANADERA . SALAMANCA 92.**

**SEDE: EDIFICIO HISTORICO DE LA UNIVERSIDAD DE SALAMANCA.**

**FECHA: 23 Y 24 DE SEPTIEMBRE DE 1992.**

### **MIÉRCOLES, DÍA 23**

- 9,00 h. ENTREGA DOCUMENTACION
- 10,00 h. ACTO INAUGURAL del XVII Symposium de Cunicultura.  
PONENCIA: Cunicultura al aire libre en zonas no tradicionales de Castilla - León, por D. Francisco Peñalvo, D. Isidro San Juan y D. Santos Martínez.
- 11,00 h. Descanso
- 11,30 h. SESION DE MANEJO. PONENCIAS:  
- Manejo en bandas, primeros resultados en Navarra, por D. Marcos Leyún y Xabi Irutegoina.  
- Ventajas del manejo sincronizado por ciclos, por D. Carlos Contera.
- 12,15 h. MESA REDONDA: Sistemas de manejo en cunicultura. Ponente: D. Toni Roca.  
COMUNICACIONES LIBRES (POSTERS)
- 13,15 h. ASAMBLEA GENERAL DE ASESCU  
CONCURSO GASTRONOMICO del Conejo.
- 14,00 h. Almuerzo.
- 16,30 h. SESION DE ALIMENTACION. PONENCIAS:  
- Alternativas en la alimentación del engorde, por D. Gonzalo G. Mateos.  
- La cecotrofia, por D. Pere Costa Batllori y Dña. Isabel Marzo Lázaro.
- 17,30 h. Descanso
- 18,00 h. MESA REDONDA: Novedades en la alimentación cunicula. Ponente: D. F. Lleonart Roca.
- 20,00 h. RECEPCION OFICIAL

**JUEVES, DIA 24**

- 9,30 h. **PONENCIA:** *El conejo de Angora. novedades, por D. Xavier López y D. Francisco Ibáñez Gambero.*
- 10,30 h. **COMUNICACIONES LIBRES (Posters)**
- 11,00 h. **Descanso**
- 11,30 h. **PONENCIA:** *Estrategia y organización de la mejora genética del conejo, por D. Manuel Baselga y D. Ceferino Torres.*
- 12,00 h. **MESA REDONDA:** *La mejora zootécnica del conejo de carne. Ponente: D. José A. del Arco Bohorquez.*
- 13,00 h. **ALMUERZO COLECTIVO**
- 16,00 h. **PONENCIA:** *Patología por Pasteurella multocida en explotaciones cunicolas, por D. Ignasi Badiola y otros.*
- 16,30 h. **MESA REDONDA:** *Síndrome Respiratorio en cunicultura. Ponente: D. Juan Ma Rosell.*
- 17,30 h. **Descanso**
- 18,00 h. **PONENCIA:** *Gestión y economía en Cunicultura, por D. Orion Rafel.*
- 18,30 h. **MESA REDONDA:** *Costos de producción y su control. Ponente: D. Javier Gómez.*
- 21,00 h. **CENA SOCIAL de ASESCU.**

**VIERNES, DIA 25**

- 10,00 h. **PRESENTACION Jornada Internacional**
- 10,15 h. **Tema I:** *Alimentación, por Dr. C. de Blas*
- 10,45 h. **Tema II:** *Fisiología - Reproducción, por Dr. A. Roustan.*
- 11,15 h. **Tema III:** *Fisiología - Digestion, por Dr. T. Gidenne.*
- 11,45 h. **Descanso.**
- 12,15 h. **Tema IV:** *Genética, por Dr. A. Blasco*
- 12,45 h. **Tema V:** *Manejo, por Dr. C. Crimella*

- 13,15 h. *Tema VI: Patología, por D. J. E. Peeters*  
16,00 h. **CONCLUSIONES Y DEBATE** de los temas tratados en el 50 Congreso Mundial de Cunicultura. Ponente: Dr. Francois Lebas  
18,00 h. **ACTO DE CLAUSURA.**  
*Entrega de Trofeos y Diplomas.*

**SABADO, DIA 26**

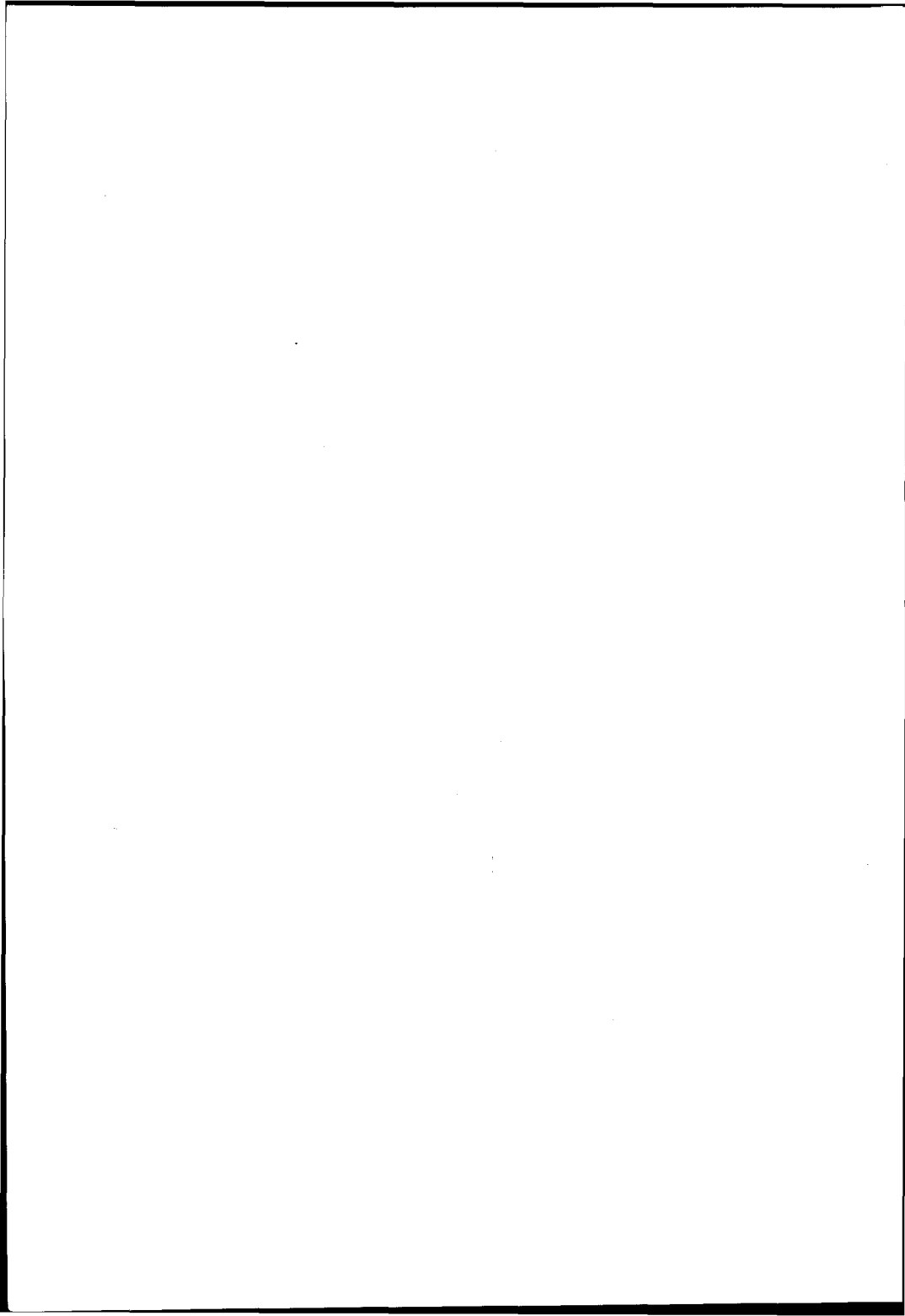
- 10,00 h. *Reuniones Colectivas*  
**ASEMUCE / EMPRESAS / AGRUPACIONES / COOPERATIVAS / ASOCIACIONES, etc.**  
10,00 h. *Visite al Centro histórico de la ciudad*  
13,00 h. **COMIDA POPULAR DE CONEJO . Guinness organizado por CUNIESPAÑA.**  
17,00 h. *Actos particulares de los distintos colectivos.*

**DOMINGO, DIA 27**

- Mañana:** *Libre. Opción turística a concertar Ag. Oficial*  
**Tarde:** *Acto de clausura de la FERIA UNIVERSAL GANADERA,*



# **PONENCIAS**



**LA CUNICULTURA EN CASTILLA-LEON:**

**ENGORDE AL AIRE LIBRE EN ZONAS CON CLIMATOLOGIA ADVERSA.**

**FRANCISCO PEÑALVO, ISIDRO SAN JUAN, SANTOS MARTINEZ**

**\* TECNICOS DE GALLINA BIANCA PURINA S.A.**

**\* DIRECCION DE LOS AUTORES: G.B. PURINA S.A.  
49780 POBLADURA DEL VALLE  
ZAMORA**

**LA CUNICULTURA EN CASTILLA - LEON : ENGORDE AL AIRE LIBRE EN ZONAS CON CLIMATOLOGIA ADVERSA.**

Peñalvo, F.; San Juan, I.; Martínez, S.

Técnicos de Gallina blanca Purina S.A.

**INTRODUCCION:**

Actualmente la cunicultura se ha convertido en Castilla-Leon en una actividad ganadera de tipo industrial, a expensas de la cual subsisten muchas familias. El objetivo del cunicultor, por tanto, es obtener la mayor productividad posible así como conseguir una buena rentabilidad a la inversión realizada (5).

La encuesta de 1988 del MAPA señala que en la comunidad de Castilla y Leon figuraban censadas 673 granjas de conejos con una producción oficial de 316.689 gazapos. Las provincias de León, Soria y Burgos con el 21%, 18% y 17% capitalizan la mayor producción. Pero esa cifra de gazapos difiere enormemente del total de conejos sacrificados tanto en Mataderos privados, como públicos y matanzas domiciliarias, que ascendió en 1990 a 1.033.894 (4).



**TABLA 1**

Gestión de explotaciones cunícolas  
de Castilla-León. Covalada(1987) (1)

Resultado de gestión de  
explotaciones cunícolas  
de la provincia de León

Fuente: elaboración  
propia (1992).

	Año 1985 (Cabeza)	Año 1991
Capacidad	188	220,66
‡Palpadas +	77‡	73,7‡
Partos s/palpaciones+		91,11‡
Partos s/cubriciones	73‡	
Partos/hueco	6,48	8,74
Nacidos vivos/parto	8,27	7,96
Nacidos muertos	7,83‡	0,52(nº)
Destetados/hueco	41,64	57,56
Bajas nido	14,69‡	16,93‡
Bajas cebadero	6,72‡	8,2‡
I.C. global	4,18	3,77
Vendidos/hueco	37,8	51
Peso medio venta	1,990 Kgs.	1,938 Kgs.

Se observan importantes diferencias en parámetros directamente relacionados con la rentabilidad de la granja -lógico teniendo en cuenta los avances en genética, manejo, sanidad y alimentación- ; sin embargo las grandes inversiones realizadas

en activos, principalmente en construcciones, han resultado a veces desproporcionadas. Una cunicultura rentable para poder competir, no puede absorber amortizaciones cuantiosas, y debe ir a la construcción de equipos versátiles y funcionales que permitan adaptarse a las innovaciones y mejoras que surjan en el sector (3).

Una forma de reducir la inversión total por hueco es la Cunicultura al Aire Libre; ya sea maternidad y cebadero, o un sistema mixto donde la maternidad permanezca en un ambiente controlado y el cebadero al aire libre.

Esta idea, no nueva, ya la efectuó el INRA de Toulouse en 1980, obteniendo óptimos resultados con jaulas dispuestas en pleno campo en comparación con otras situadas en un edificio clásico, bien aislado y ventilado.

Lebas (1983) realiza una prueba de engorde al aire libre con los siguientes resultados:

TABLA 2

	INTERIOR	EXTERIOR
EDAD DE LOS GAZAPOS	6 Semanas al destete	
N° DE GAZAPOS	336	374
‡ BAJAS	23,5‡	15,5‡
VELOCIDAD CRECIMIENTO	35,4 Grs	34 Grs.
I.C.	3,98	4,38

Las conclusiones, según el autor, son escasas pues la edad al destete no es la habitual. Lebas se pregunta qué hubiera ocurrido destetando en invierno a las 4 semanas. Otra limitación es la congelación del sistema de bebederos por debajo de 0° C., así como el mayor consumo de pienso, si bien, este debe compensarse con

el ahorro de la inversión en el conejar. Para finalizar considera positivos los resultados suponiendo que se dieran los mismos valores con un destete más precoz (4 semanas) (2).

Tampoco en España el aire libre es nuevo, pues tradicionalmente se ha venido explotando el conejo con este sistema en zonas con climatología suave, como son las del litoral.

El objetivo del presente trabajo fue la obtención de los resultados de Cebo de conejos al Aire Libre en una Comunidad con climatología adversa, como es la Castellano-leonesa. La experiencia en concreto se realizó en distintas comarcas de la provincia de León (Astorga, Ribera del Orbigo y Valencia de don Juan).

#### ELEMENTOS CLIMATICOS TERMICOS E HIDRICOS

TABLA 3

Observatorio Meteorológico de León. Altitud 914. Período 1979/89

	MAXIMA	MINIMA	MEDIA MENSUAL	HUM.RELATIVA MEDIA
	T (°C)			
ENE	17.4	-9.6	3.9	80.2
FEB	24.4	-10.6	5.0	75.2
MAR	33.4	-7.6	7.4	66.8
ABR	38.2	-5.4	9.7	64.4
MAY	33.6	-2.6	11.8	62.6
JUN	36.0	0.0	16.7	58.2
JUL	35.2	-1.4	18.9	53.6
AGO	35.6	-2.4	17.4	54.8
SEP	37.4	-5.0	15.1	58.6
OCT	28.2	-8.0	11.2	74
NOV	22.4	-9.6	7.1	78.4
DIC	19.0	-10.0	4.7	81.4

**TABLA 4**

Observatorio Meteorológico de Astorga - Regimiento de Artillería.

Altitud: 868 Período: 1951-1980

	MAXIMA	MINIMA	MEDIA MENSUAL
T (°C)			
ENE	18	-18	3.1
FEB	21	-14.5	4.3
MAR	24	-13.6	6.6
ABR	29	-6	9
MAY	34	-4	12.7
JUN	36	1	16.8
JUL	37	2	19.6
AGO	36.5	-2	19.2
SET	35.1	-1	16.6
OCT	30	-6	11.4
NOV	24	-9	6.2
DIC	22	-19	3.7

Como se observa en las tablas 3 y 4 la temperatura a lo largo del año sufre importantes variaciones, teniendo temperatura extrema de  $-18^{\circ}$  C en algún invierno y de  $37^{\circ}$  C en verano; variaciones térmicas dentro del mismo mes o incluso en el mismo día, como se observó en las pruebas de campo realizadas.

#### CONDICIONES DE LAS PRUEBAS

El periodo en el que se efectuó esta experiencia abarcó desde Abril de 1991 hasta Marzo de 1992.

Se utilizaron jaulas comerciales exclusivas de aire libre de fabricantes nacionales y jaulones caseros de los utilizados para el engorde en el minifundio. Estos jaulones caseros se dispusieron bajo un tejadillo de uralita.

Los gazapos estaban dispuestos a razón de 8 a 10 animales por jaula. Los animales utilizados para el engorde al aire libre procedían en todos los casos de maternidades con ambiente controlado; siendo 7 las granjas implicadas en la experiencia y distribuidas en las comarcas de León antes mencionadas.

En total se controlaron 24 lotes en el exterior y 5 lotes testigo en el interior, con un total de 1916 gazapos.

El tipo de animales utilizados son gazapos nacidos del cruce de híbridos comerciales o cruce de líneas puras (Nz y C).

La edad media al destete en todas las pruebas osciló entre 28 y 30 días; siendo la edad media a la venta de 64 días.

En alguna prueba se tomaron como testigo animales destetados el mismo día y que siguieron su engorde en ambiente controlado.

El destete se realizó sin tomar ninguna precaución especial al trasladar los animales desde la maternidad a las jaulas de aire libre, salvo en algún lote que recibieron en la primera semana en engorde un pienso medicado antiestrés (Conejina Stress).

En 7 de las 23 pruebas en Aire Libre se aplicaron vacunas comerciales contra la mixomatosis.

Durante las pruebas se controlaron las condiciones climáticas con temperaturas que oscilaron entre  $-9^{\circ}\text{C}$  (Mínima en invierno y de noche) y  $+37^{\circ}\text{C}$  (Máxima en verano y durante el día). Sufriendo un mismo lote de animales variaciones de temperatura tales como  $-1^{\circ}\text{C}$  y  $+32^{\circ}\text{C}$  /  $-2^{\circ}\text{C}$  y  $+12^{\circ}\text{C}$  /  $-2^{\circ}\text{C}$  y  $+5^{\circ}\text{C}$  /  $+3^{\circ}\text{C}$  y  $+19^{\circ}\text{C}$  / ....

Los nutrimentos empleados a lo largo de las pruebas fueron el ya

mencionado Conejina Stress, Conejina Engorde en los lotes de invierno y Conejina Sprint durante el verano, piensos todos de Gallina Blanca Purina S.A.

Tanto el consumo de dichos piensos, como la evolución de los animales se verificaron mediante controles periódicos.

## RESULTADOS

TABLA 5

RESULTADOS ACUMULADOS DE OTOÑO-INVIERNO,  
COMPARANDO INTERIOR(Ambiente controlado)/EXTERIOR (Aire Libre)

	INTERIOR	EXTERIOR
Nº GAZAPOS INICIAL	276	165
PESO TOTAL ENTRADA (KGS)	168	107,5
PESO PROMEDIO INICIAL (KGS)	0,608	0,651
Nº GAZAPOS FINAL	261	160
PESO TOTAL FINAL (KGS)	515,5	325
PESO PROMEDIO FINAL (KGS)	1,975	2,031
Nº DE BAJAS	12	5
% DE MORTALIDAD	4,3%	3%
AUMENTO PESO TOTAL (KGS)	347,5	217,5
AUMENTO PESO PROMEDIO (KGS)	1,367	1,380
DIAS TRANSCURRIDOS PROMEDIO	33,6	33,6
AUMENTO PROMEDIO DIARIO (GRS)	40,6	41
NUTRIMENTO TOTAL CONSUMIDO (KGS)	1073	677,5
CONSUMO PROMEDIO (KGS)	4,1	4,23
INDICE CONVERSION	3,08	3,1
TOTAL LOTES	3	3

**TABLA 6**

RESULTADOS ACUMULADOS DE PRIMAVERA-VERANO,  
COMPARANDO INTERIOR (AMBIENTE CONTROLADO)/EXTERIOR (AIRE LIBRE)

	INTERIOR	EXTERIOR
N° GAZAPOS INICIAL	177	110
PESO TOTAL ENTRADA (KGS)	113,5	69,5
PESO PROMEDIO INICIAL (KGS)	0,636	0,631
N° GAZAPOS FINAL	173	106
PESO TOTAL FINAL (KGS)	305,74	196,11
PESO PROMEDIO FINAL (KGS)	1,767	1,850
N° DE BAJAS	4	4
% DE MORTALIDAD	2,2%	3,6%
AUMENTO PESO TOTAL (KGS)	192,24	126,6
AUMENTO PESO PROMEDIO (KGS)	1,131	1,219
DIAS TRANSCURRIDOS PROMEDIO	35,5	35,5
AUMENTO PROMEDIO DIARIO (GRS)	31,8	34,3
NUTRIMENTO TOTAL CONSUMIDO (KGS)	509,6	355,5
CONSUMO PROMEDIO (KGS)	2,94	3,35
INDICE DE CONVERSION	2,65	2,8
TOTAL LOTES	2	2

TABLA 7

RESULTADOS ACUMULADOS, SEGUN EPOCA DEL AÑO, EN AIRE LIBRE

	PRIMAVERA/ VERANO	OTOÑO/ INVIERNO
Nº GAZAPOS INICIAL	822	644
PESO TOTAL ENTRADA (KGS)	565,4	466,25
PESO PROMEDIO INICIAL (KGS)	0,678	0,724
Nº GAZAPOS FINAL	775	621
PESO TOTAL FINAL (KGS)	1460,6	1260
PESO PROMEDIO FINAL (KGS)	1,884	2,028
Nº DE BAJAS	47	23
% DE MORTALIDAD	5,7%	3,57%
AUMENTO PESO TOTAL (KGS)	895,2	793,75
AUMENTO PESO PROMEDIO (KGS)	1,206	1,304
DIAS TRANSCURRIDOS PROMEDIO	34,2	33,9
AUMENTO PROMEDIO DIARIO (GRS)	35,26	38,46
NUTRIMENTO TOTAL CONSUMIDO (KGS)	2502,5	2475
CONSUMO PROMEDIO (KGS)	3,22	3,98
INDICE DE CONVERSION	2,79	3,1
TOTAL LOTES	14	10



## **CONCLUSIONES**

### **A) COMPARACION INTERIOR (CONTROLADO) Y EXTERIOR (AIRE LIBRE)**

- 1.- La velocidad de crecimiento fue en todos los casos superior en los lotes del exterior, si bien la mayor diferencia se dió en el período Primavera/Verano.
- 2.- En el % de Mortalidad no se encontraron diferencias significativas, aunque con una ligera mejoría en el exterior durante el Invierno.
- 3.- El Peso Promedio Final fue siempre favorable en el exterior, y también mejor en Invierno (tanto en interior como en exterior).
- 4.- Los días transcurridos fueron iguales en todos los casos (35,5 de promedio en los lotes de Primavera/Verano, y 33,6 en los lotes de Otoño /Invierno).
- 5.- El Índice de Conversión fue algo mejor en el interior, y también mejor Índice de Conversión el de los lotes de Primavera/Verano respecto al Otoño/Invierno.

### **B) INFLUENCIA DE LA EPOCA DEL AÑO EN AIRE LIBRE.**

En las condiciones en las que se realizaron las experiencias, se encontró:

- 1.- Velocidad de Crecimiento: en ambos períodos satisfactoria, si bien se observó notable mejoría en el engorde realizado al aire libre en Otoño/Invierno (38,46 gr/día frente a 35,26 gr/día en Primavera/Verano).
- 2.- Menor Tasa de Mortalidad en Invierno (3,57%) que en la época Estival (5,7%).

3.- Peso Promedio Final con diferencias significativas favorable también al período Otoño/Invierno (2,028 kgs frente a 1,884 en Primavera/Verano), si bien el peso al destete fue algo mayor en Otoño/Invierno (724 grs. vs 678 grs.)

4.- Días transcurridos fueron, en ambos casos, prácticamente iguales.

5.- Los Indices de Conversión los consideramos, en ambos casos, muy satisfactorios, si bien resultó algo más alto en Invierno.

C) VARIOS:

1.- De todos los lotes de la experiencia, apareció brote de mixomatosis en dos lotes, que curiosamente eran de los que se habían vacunado con vacuna heteróloga al destete.

2.- Aunque hubo momentos en que el agua se congeló, no se observaron inconvenientes y/o problemas dignos de mención.

**CONCLUSIONES FINALES:**

A la vista de los resultados de un año de experiencia con Maternidades en Ambiente Controlado, y Cebaderos al Aire Libre, creemos que este sistema es válido por los siguientes motivos:

- Inversión Inicial menor.
- Posibilidad de ampliación de explotaciones: nave maternidad completa y cebadero al aire libre, con lo que se incrementa la capacidad de producción (x 1,7).
- Adaptación de explotaciones: Visonos, Vacuno, ...

## **BIBLIOGRAFIA:**

- 1.- Covalada Chico, J. M. (1987). La Gestión de Explotaciones Cunicolas. Publicación Consejería Agricultura, Ganadería y Montes, S.D. nº 12:47.
- 2.- Lebas, F. (1983). El Engorde de los Gazapos al Aire Libre. Cunicultura, Octubre: 175-179.
- 3.- Leonart, F. (1988). I Reunión de Especialistas en Cunicultura. Cunicultura, Junio: 85-91.
- 4.- Noticias y Comentarios (1992). León, Soria y Burgos, 56% de la Producción en Castilla - León. Boletín de Cunicultura, 60: 47.
- 5.- Roca, T., Maraña, S. (1988). Reposición en Cunicultura. Cunicultura, 73:

(Este trabajo ha sido realizado por Francisco Peñalvo, Isidro San Juan y Santos Martínez, para el SYMPOSIUM DE CUNICULTURA que organiza ASESCU, a celebrar en la Semana Cunicola Internacional de la Feria Universal Ganadera, Salamanca 1992).

(Prohibida su reproducción total o parcial sin permiso de los Autores).



**INSTITUTO TECNICO  
Y DE GESTION  
DEL PORCINO, S.A.**

Carretera El Sader, s/n, Edif. «El Sario»  
Teléfono 23 92 54  
31008 PAMPLONA

**EL MANEJO EN BANDAS**

**Autor:**

**MARCOS LEYUN IZCO**

**XABIER IRURETAGOiena MARTIN**

## EL MANEJO EN BANDAS

### 0.- INTRODUCCION

Desde hace 2-3 años se ha comenzado a hablar y practicar esta técnica de manejo en cunicultura. Al igual que en el comienzo de su aplicación en porcicultura, los no practicantes son sus principales detractores.

Si se analiza la evolución de los sistemas de producción en conejos se aprecia lo siguiente.

Inicialmente las explotaciones tenían dos partes bien diferenciadas, maternidad y cebo. La importancia de la mejora en la productividad hizo que la reposición entrara a formar parte con sentido propio en la distribución de una granja. Se evitaba así la infrautilización de jaulas.

La creciente necesidad de mejorar los márgenes por disminución de costos fijos, obligó a aplicar la sobreocupación. Las granjas tenían más conejas cubiertas que jaulas de parto. Al alcanzarse niveles del 120% comenzaba a ser engorroso el manejo.

Los costos de mano de obra, la mejora en la calidad de vida de los ganaderos y la importancia creciente de los gastos financieros originados por las inversiones han sido las causas fundamentales para la implantación del manejo en bandas.

Así pues EL MANEJO EN BANDAS ES EL SISTEMA QUE PERMITE RENTABILIZAR AL MAXIMO LAS INVERSIONES EN CUNICULTURA, DISMINUIR AL MINIMO LOS COSTES DE LA MANO DE OBRA Y MEJORAR LA CALIDAD DE TRABAJO Y VIDA DE LOS CUNICULTORES.

### 1.- DEFINICION DEL MANEJO EN BANDAS.

Las granjas de conejos pueden dividir sus animales por el diferente estado fisiológico o función en la maternidad y por la edad en el cebo y reposición.

Los grupos de animales presentes serían:

- Machos
- Conejas en gestación y/o lactación.
- Conejas y machos de reposición.
- Animales de cebo.

En el sistema tradicional de producción la distribución de los animales en la explotación es desorganizada o cuando menos aleatoria.

Los machos, los animales de cebo y las conejas de reposición están, en el mejor de los casos, ordenados y localizados en la explotación. En las jaulas de parto se encuentran, anárquicamente distribuidas, conejas en diferentes estados de gestación y lactación e incluso jaulas vacías.

Esto hace que todos los trabajos, cubrición, palpación, colocación de nidades, partos, supervisión y cuidado de camadas, igualación y destete exigen continuos desplazamientos por la explotación. Si además la granja trabaja en sobreocupación, los cambios de conejas de jaulas de gestación a jaulas de parto son engorrosos y lentos.

Una granja con un buen manejo en bandas está perfectamente ordenada.

- Los machos agrupados y en jaulas contiguas.
- La reposición ordenada por edades en sus jaulas.
- Las conejas no lactantes en las jaulas de espera.
- Las conejas de parto o lactantes en jaulas con nidal contiguas y ordenadas por fechas.
- Los animales de cebo en jaulas contiguas y ordenados por fecha de destete.

Solamente se puede afirmar que se trabaja en bandas si se produce un agrupamiento de las conejas en el momento del parto. Es frecuente escuchar que se practica esta técnica a quien solamente cubre una o dos veces por semana.

## ¿QUE SON LAS BANDAS?

Son grupos de conejas que tienen la misma fecha de parto. Se colocan en el momento que necesitan el nidal en jaulas contiguas, una a continuación de la otra.

Dependiendo del ritmo de cubriciones a realizar, dos días por semana, uno, uno cada dos semanas, etc. los gazapos tendrán esa diferencia de edad y las conejas estarán a su vez separadas en su estado de gestación y lactación el mismo número de días.

## 2.- PLANTEAMIENTO DE UNA EXPLOTACION PARA MANEJO EN BANDAS.

Cuando se proyecta una granja nueva o la adaptación a manejo en bandas de una existente, hay que definir previamente una serie de parámetros o índices de gestión.

- 1.- Tasa de ocupación con la que vamos a trabajar.
- 2.- Relación de conejas por macho.
- 3.- Tasa de reposición de reproductoras.
- 4.- Productividad esperada.
- 5.- Duración de engorde.
- 6.- Días de gestación para colocación del nidal.
- 7.- Duración de la lactación.

## DEFINICION DE LOS PARAMETROS

### 1.- Tasa de ocupación

Indica cuantas conejas en producción se tendrán por cada 100 jaulas de parto.

Si el intervalo entre partos por coneja se divide entre los días de uso de jaula de parto se obtiene la tasa de ocupación máxima.

Ejemplo:

50 días de intervalo

35 días de uso de jaula

$\frac{50}{35} \times 100 = 143\%$

En la práctica, con 7 días de parto a cubrición se obtienen de 7-7,5 partos por coneja y año.

365 días año

----- = 50 días

7,3 partos/coneja año

Si se coloca el nidal 3 días antes del parto (parámetro 6) y se desteta con 32 días (parámetro 7), el uso de jaula de parto es de 35 días. Se puede trabajar con tasas de ocupación más altas reduciendo estos períodos, por ejemplo, nidales a 29 días de gestación y destetes a 28 días originarían un 167% de ocupación máxima.

## 2.- Relación de conejas por macho.

Se recomienda la presencia de un macho cada 8 conejas para el ritmo de 2 cubriciones por semana:

$$1,43/8 = 0,179 \text{ jaulas por macho por cada jaula de parto.}$$

Con una cubrición por semana es necesario que los machos doblen cubriciones en un mismo día.

Con menos días de cubrición hay que recurrir a la inseminación artificial.

## 3.- Tasa de reposición de reproductores

Se planifica un 120% de reposición anual, 10% mensual y las conejas futuras reproductoras se separan a las 10 semanas en jaula individual, se cubren a las 17 con lo que pasan a jaula de parto a las 21 semanas con 28 días de gestación.

El número de jaulas de reposición necesarias se calcula así con respecto a las jaulas de parto:

$$1,43 \text{ conejas} \times 1,20 \text{ tasa de reposición anual [11 semanas (21-10)/ 52]} = 0,363 \text{ jaulas de reposición por jaula de parto}$$



#### 4.- Productividad esperada

Se prevén 52 gazapos destetados por coneja obtenidos de la siguiente manera.

$7,3 \text{ partos/coneja y año} \times 8,5 \text{ nacidos vivos/parto} \times (1-0,15 \text{ mortalidad}) = 52 \text{ gazapos destetados - año.}$

#### 5.- Duración del engorde

Para alcanzar un peso medio de 2 Kg. por gazapo bastan entre 63 y 70 días de vida en condiciones climáticas medias con la genética y alimentación más habitual.

Se adoptan 5,5 semanas de duración de engorde.

Los gazapos tienen 32 días de lactación más 38 días en cebo. Estos 70 días permiten jugar con 2 días para limpieza. El número de jaulas de engorde necesarias con respecto al número de jaulas de parto se obtiene así:

$1,43 \text{ conejas} \times 52 \text{ gazapos destetados año} \times [5,5 \text{ semanas duración cebo} / 52 \text{ semanas año}] = 7,86 \text{ gazapos en cebo por jaula de parto.}$

7,86 gazapos/coneja

----- = 0,983 jaulas de cebo/jaula de parto

8 gazapos/jaula

#### 6.- Días de gestación para colocación del nidal.

#### 7.- Duración de lactación.

Ambos parámetros se utilizan para calcular los días de uso de jaula de parto, 3 ante-parto + 32 de lactación resultan 35 días. (Ver definición de parámetro 1).

En I.T.G. Porcino disponemos de un programa sencillo de ordenador que combinando estos índices y conociendo la longitud de fosas, la anchura de las jaulas y si se disponen en 1 ó 2 pisos (generalmente las jaulas de parto, machos y cebo en un piso y las de gestación y reposición en dos), introduciendo estos datos, se calcula el número de conejas en producción y las jaulas destinadas a cada uso.

Asimismo a la inversa, a partir del número de conejas a manejar se puede hacer la distribución de la explotación y calcular la construcción necesaria para su alojamiento.

Para facilitar la comprensión se realizará un ejemplo posteriormente.

Relación de jaulas diferentes con respecto a jaulas de parto.

Con los parámetros anteriores se obtiene que hacen falta.

1 jaula de parto	
0,13 jaulas de gestación	
0,363 jaulas de reposición	
0,179 jaulas de macho	
<u>0,983 jaulas de cebo</u>	
Total	2,955 jaulas totales por jaula de parto.

Si se trata de una adaptación de granja sería necesario dividir el número de huecos totales por 2,955 para saber el número de jaulas de parto que hay que disponer.

Por ejemplo: La granja tiene 600 huecos.

600 : 2,955	= 203 jaulas de parto para 290 conejas (203 x 1,43)
203 x 1,43	= 290 conejas en producción.
290 - 203	= 87 jaulas de gestación.
203 x 0,363	= 74 jaulas de reposición.
203 x 0,179	= 36 jaulas de machos.
203 x 0,983	= 200 jaulas de engorde.
Total	= 600 jaulas.

Respecto a una granja tradicional en sobreocupación máxima no se produce alteración alguna en cuanto a capacidad por la introducción del manejo en bandas, sin embargo como se demostrará más tarde hay una apreciable mejora en la productividad por coneja y en la reducción de mano de obra.

En el planteamiento de una granja nueva se suelen disponer las jaulas de gestación y reposición en 2 pisos alcanzándose reducciones importantes de superficie construida.

Sin entrar a detallar los cálculos, una granja tradicional necesita aproximadamente 2 m<sup>2</sup>. construidos por coneja en producción.

Con la introducción de las jaulas de 40 cm. de ancho y de manejo en bandas con gestación y reposición en dos pisos se reduce hasta 1,2 m<sup>2</sup>. construidos por coneja en producción.

Si se trata de diseñar una nueva explotación para manejo en bandas se parte del número de conejas a manejar y con los coeficientes anteriores se hace el cálculo.

Por ejemplo:

400 conejas en producción para manejo en bandas.

$400/1,43 = 280$  jaulas de parto.

$400 - 280 = 120$  jaulas de gestación.

$280 \times 0,363 = 102$  jaulas de reposición.

$280 \times 0,179 = 50$  jaulas de macho.

$280 \times 0,983 = 276$  jaulas de engorde.

JAULAS TOTALES = 828

Si son jaulas de 40 cm. de anchura (0,42 m. incluidas patas) y la gestación y reposición se pone en dos pisos, son necesarios 301 metros de batería que ocuparían, dependiendo del tipo de construcción adoptado, unos 560 m<sup>2</sup>. 1,40 m<sup>2</sup>. construidos por coneja.

### 3.- SISTEMAS DE MANEJO EN BANDAS

Los más normales y en orden de aplicación son los siguientes:

- 1.- Con dos días de cubrición por semana.
- 2.- Con un día de cubrición por semana.
- 3.- Con una cubrición cada dos semanas.
- 4.- Con una cubrición por mes o banda única.

En los dos primeros se pueda aplicar monta natural y en los dos segundos es imprescindible el uso de la inseminación artificial.

Aunque es posible variar los intervalos de parto a cubrición y la duración de la lactación, en el cuadro adjunto se puede ver las formas más usuales de practicar el manejo en bandas.

DIFERENTES TIPOS DE MANEJO EN BANDAS

Ritmo de cubriciones	Nº total de bandas	Nº bandas en parto	Días parto a cubrición	Días de lactación
2 días/sem.	11	10	7-8	32
1 día/sem.	6	5	10	32
1 día/2 sem	3	2,5	10	32
1 día/mes	1	1	1	29

El número de bandas indica el número de grupos de conejas que hay en diferentes estados de gestación y lactación. Se distinguen dos tipos, total de bandas y bandas en parto. Su cálculo es sencillo.

$$\text{Nº total de bandas} = \frac{\text{Días parto a cubrición} + 31 \text{ días gestación}}{\text{Días de intervalo entre cubriciones}}$$

$$\text{Nº bandas en parto} = \frac{\text{Días pre-parto al poner nidal} + \text{Días lactación}}{\text{Días de intervalo entre cubriciones}}$$

Por ejemplo: En el sistema de 2 cubriciones por semana, lunes y viernes.

$$\text{Nº total de bandas} = \frac{(7,5 + 31)}{3,5} = 11$$

$$\text{Nº bandas en parto} = \frac{(3 + 3,2)}{3,5} = 10$$

#### 4.- REALIZACION DEL TRABAJO DE MANEJO EN BANDAS

##### Importancia del carro de transporte.

Los desplazamientos con conejas o camadas al destete son frecuentes en una granja de manejo en bandas. Hay que diseñar un carro cómodo, ligero y capaz de llevar separadas de 6 a 9 conejas o camadas. Se utilizará al hacer la cubrición, montar la nueva banda de conejas, retirar las destetadas a jaulas de gestación y pasar las camadas al engorde.

Según la amplitud del pasillo o las puertas se decide realizarlo con un ancho cómodo para el manejo y su conducción. Debe tener compartimentos de 25-30 cm. x 30-40 cm. capaces de alojar una coneja o camada al destete.

Hay que advertir que es más fácil practicar e iniciar el manejo en bandas que explicarlo y entenderlo en su desarrollo teórico. Para facilitar la comprensión y como esquema de organización de trabajo se puede ver el cuadro adjunto. Se trata del sistema de dos cubriciones por semana.

Para iniciarlo se comienza por decidir los días de cubrición. Lunes y viernes son los únicos que garantizan no tener partos en fin de semana. Esto es importante si queremos disfrutarlos como festivos.

#### CUBRICION

¿Cuántas conejas hay que cubrir?.

Si se han distribuido las jaulas, hay que lograr cubrir las conejas necesarias para alcanzar un número de partos suficiente que mantenga en pleno uso las jaulas de ese tipo. Como consecuencia toda la granja estará a pleno rendimiento.

Por ejemplo:

Con 280 jaulas de parto --> se dividen en 10 bandas, 28 partos por banda.

Habrá que cubrir:

28: Fertilidad real parto/cubrición = 28:0,70 = 40 conejas.

#### PALPACION

Una vez practicada las cubriciones en lunes y viernes, las palpaciones, realizándose a 10 días, se producirán en lunes y jueves.

#### COLOCACION DE NIDALES

Al cumplir 28 días se colocarán los nidales.

ORGANIZACION DE TRABAJO PARA EL MANEJO EN BANDAS

**GRANJA:**

Nº DE JAULAS DE PARTO: 280  
 Nº DE JAULAS DE ESPERA: 120  
 Nº DE JAULAS DE MACHO: 50

Nº DE JAULAS DE REPOSICION: 102  
 Nº DE JAULAS DE CEBO: 276

DIAS PARTO CUBRICION: 7-8  
 DIAS PALPACION: 10  
 DIAS COLOCACION NIDALES: 28-29  
 DIAS LACTACION: 32-33

DIAS DE CUBRICION POR SEMANA: 2

Nº DE BANDAS: 10

**TRABAJOS  
 A  
 FECHA FIJA**

TRABAJOS	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO
CUBRICION	0				0		
PALPACION	0			0			
COLOCACION DE NIDALES		0			0		
PARTOS	0			0			
REVISION NIDALES, PARTOS E IGUALACION CANADAS	0	0	0	0	0		
DESTETE		0			0		
PREPARACION NIDALES			0				
REPARTO PIENSO GENERAL	0		0		0		
REPARTO PIENSO HEMBRAS RACIONADAS	0	0	0	0	0		
LIMPIEZA DE NIDALES PREVIA RETIRADA		0					
ELIMINACION DEL PELO			0				
BARRIDO			0				
DESINFECCION - DESINSECCION			0				
SEPARACION ANIMALES DE REPOSICION		0					
PREPARACION REPRODUCTORES A ELIMINAR		0					
LIMPIEZA DEPOSITOS, CONDUCCIONES, SILO, ETC.			0				
MANTENIMIENTO DE LOCALES			0				
DIVERSOS (vacunaciones, desparasitación, etc.)							

**TRABAJOS  
 A  
 FECHA OPTATIVA**

OBJETIVOS POR BANDA

Nº DE CUBRICIONES 40  
 Nº DE PALPACIONES POSITIVAS 32  
 Nº DE PARTOS 28  
 Nº DE NACIDOS VIVOS 238  
 Nº DE DESTETADOS 202  
 Nº DE MUERTOS EN EL CEBO 14  
 Nº DE HEMBRAS GUARDADAS  
 REPOSICION 5  
 Nº DE GAZAPOS VENDIDOS 183  
 VENDIDOS POR SEMANA 366



Para realizar MANEJO EN BANDAS ES NECESARIO QUE DESPUES DE CONFIRMAR LA GESTACION CON 28 DIAS, SE COLOQUEN UNA A CONTINUACION DE OTRA EN JAULAS CONTIGUAS, LAS CONEJAS QUE PARIRAN 3 DIAS MAS TARDE.

#### PARTOS

Al cumplir 31-32 días irán pariendo las conejas.

Al estar las jaulas juntas la atención de nidales en pre-parto, la supervisión de los mismos y la igualación es más fácil.

#### REVISION DE CAMADAS

Como se ha demostrado en múltiples trabajos, en los primeros diez días, se producen el 80% de las bajas de gazapos. La disposición en bandas permite una mejor atención de los nidos ya que esos días corresponden a las tres últimas bandas paridas y las jaulas están físicamente contiguas.

#### RETIRADA DE NIDALES

Dependiendo de la temperatura, época del año y organización de trabajo para evitar sobrecargas en determinados días de la semana (ver cuadro), se puede decidir hacerlo entre 25 y 28 días post-parto.

#### DESTETE

Al cumplir 32 días de vida, los gazapos se pasan a jaulas de cebo procurando hermanar al máximo las camadas llevándolas separadas en el carro de transporte.

#### NUEVAS CUBRICIONES

Una vez tenido los partos en bandas, a los 7-8 días, según sea lunes o viernes, se realiza la cubrición.

Las conejas en celo se meten al carro y se llevan en grupos a las jaulas, también agrupadas, de machos. Para facilitar la

localización de las conejas a cubrir o palpar se utilizan pinzas en dos colores. Por ejemplo verde en las conejas a cubrir y rojas en las conejas a palpar. Una vez dadas como positivas, se retiran las pinzas.

#### DESTETE Y CAMBIOS DE CONEJAS

Al realizar el destete se procede de la siguiente manera. Se retiran las camadas al cebo, se cargan en el carro 6-9 conejas (según sea el carro). Es conveniente cambiar las jaulas sucias por jaulas limpias. Se llevan las conejas a las baterías de gestación y de ellas se sacan las conejas gestantes de 28 días. Estas irán a las jaulas de parto a formar la siguiente banda.

TODOS LOS MOVIMIENTOS DE CONEJAS SE REALIZAN LLEVANDO A SU VEZ LA FICHA DE LA CONEJA QUE DEBE TENER EL NUMERO BIEN VISIBLE. Dicho número es la única referencia en los apuntes de control diario. No es necesario ningún sistema de planning para organizarse el trabajo en la explotación ni el número de orden de la jaula indica nada.

Las fichas deben estar colocadas sobre las jaulas y ser lo más cómodo posible su acceso y manipulación.

#### 5.- PRIMEROS RESULTADOS DE MANEJO EN BANDAS

En abril de 1991, técnicos de ITG Porcino, viajaron a Francia para conocer este sistema y desde entonces su implantación en Navarra es creciente y con muy buenos resultados.

La primera explotación que adoptó el sistema comenzó el 29 de abril de 1991. Sobre 60 explotaciones asociadas a ITGP, 6 lo implantaron en el año 91 y 12 antes de cumplirse un año de su puesta en marcha (abril 92).

Todas las nuevas explotaciones o ampliaciones realizadas en Navarra se proyectan en manejo en bandas desde abril 91.

Como se afirmaba anteriormente la productividad por coneja aumenta con el manejo en bandas.

La organización en este sistema de trabajo permite una mejora apreciable en todos los índices de gestión como se presenta en el cuadro adjunto.

Se trata de la comparación entre las 4 granjas que más tiempo llevan en manejo en bandas, 5 meses la más reciente y un año la más antigua.

Los datos corresponden a los mismos períodos del año anterior con manejo tradicional comparados con los del año siguiente en manejo en bandas. No hay pues efecto de estación ni ha habido variaciones en la genética ni alimentación empleados.

#### ANALISIS

##### 1.- CUBRICION

Se produce una mejora de fertilidad en parto de 7,4 puntos en bandas, 72,9% contra 65,5% en cubrición diaria.

Como consecuencia descienden el número de cubriciones por coneja y año mejorando la eficacia de las mismas y reduciendo el tiempo de trabajo necesario para cubrir.

##### PARTOS

Las granjas que obtenían en manejo tradicional 7,24 partos por coneja y año han pasado a tener 7,57.

A su vez la prolificidad en nacidos vivos por parto ha aumentado en 0,45 gazapos vivos por parto.

Como consecuencia de ambos se obtienen 6,07 gazapos nacidos más al año por coneja.

COMPARACION DE RESULTADOS MANEJO EN BANDAS

CON MANEJO TRADICIONAL

Sistema GRANJA	GRANJA ARTIEDA		GRANJA LESACA		GRANJA ZABALCETA		GRANJA LEIZA		Media bandas	Media tradicional	Diferencia	
	Manejo bandas Jaulas parto 297	Manejo tradicional	Manejo bandas Jaulas parto 189	Manejo tradicional	Bandas Jaulas parto 231	Manejo tradicional	Bandas Jaulas parto 312	Manejo tradicional				
Número hembras	426	401	248	240	290	284	444	407	352	333	—	
Oubriciones hembra/año	10.0	10.8	11.3	11.5	9.9	11.04	10.1	10.9	10.3	11.0	- 0.7	
Fertilidad apreciada	80.5	89.2	78.2	76.9	80.9	73.5	84.3	78.4	81.0	79.5	+ 1.5	
Fertilidad real	72.9	62.8	70.9	64.9	73.2	66.2	74.5	68.0	72.9	65.5	+ 7.4	
Prolificidad n. v.	8.12	8.4	8.22	7.92	8.80	7.54	8.73	8.22	8.47	8.02	+ 0.45	
Mortinatos n. m.	4.7%	2.8%	4.6%	3.3%	7.8%	4.5%	5.4%	5.4%	5.6%	4.0	+ 1.6	
Partos coneja	7.34	6.83	8.06	7.58	7.30	7.23	7.57	7.30	7.57	7.24	0.33	
Nacidos vivos/año	59.6	57.3	66.3	60.1	64.3	54.5	66.0	60.0	64.05	57.98	6.07	
Intervalos entre partos	49.7	53.9	45.3	48.3	50.0	50.5	48.2	50.1	48.3	50.7	- 2.4	
Mortalidad nac al destete	16.4%	19.2%	16.7%	14.55	14.6	12.4	13.6	13.3	15.3	14.9	+ 0.4	
D E S T E T E	Camadas coneja/año	6.57	6.10	7.49	6.61	6.90	6.2	7.05	7.00	7.00	6.48	+ 0.52
% partos no destetados	10.5%	10.7%	5.5%	6.0%	4.0%	5.8%	4.7%	4.1%	6.2%	6.7%	- 0.5	
Tamaño camada	7.55	7.56	7.24	7.24	7.78	7.02	7.91	7.50	7.62	7.33	+ 0.29	
Destete coneja/año	49.6	46.2	54.2	48.0	53.7	43.6	55.8	51.7	53.3	47.4	+ 5.9	
Mortalidad cebo mensual	9.3	10.5	5.8	3.64	10.0%	4.1	6.8	5.02	7.9	5.7	- 2.2	
Vendidos coneja/año	39.6	34.9	48.7	45.1	46.1	41.9	49.3	44.7	45.9	41.65	4.3	

### LACTACION

La mortalidad de nacimiento a destete es un 0,4% más alta en bandas. La interpretación de este resultado, teniendo en cuenta el notable incremento de prolificidad, hay que hacerla teniendo en cuenta que con 8,5 nacidos vivos se sitúa en el 15,3%.

El número de camadas destetadas mejora en 0,52 por coneja y año. A su vez se obtienen 0,29 gazapos más destetados por camada con el manejo en bandas.

Por efecto de ambos se alcanzan 53,3 gazapos destetados por coneja en bandas contra 47,4 obtenidos en manejo tradicional.

### VENTAS

La mejora final en la productividad a la venta por coneja es de 4,3 gazapos año.

Las ventas obtenidas en las cuatro primeras granjas con MANEJO EN BANDAS han sido de 45,9 conejos año de media.

Las mismas explotaciones y en el mismo período del año anterior vendieron 41,65 gazapos (- 10,3 %) por coneja.

En nuestra experiencia EL MANEJO EN BANDAS CON DOS DIAS DE CUBRICION POR SEMANA PERMITE MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD UN 10% RESPECTO AL MANEJO TRADICIONAL.

### 6.- VALORACION ECONOMICA DEL MANEJO EN BANDAS

Para analizar este apartado se sigue el esquema expuesto por Xabier Iruretagoiena en la Gestión Técnico Económica 1988. I.T.G Porcino (Navarra Agraria nº 45, agosto 1989).

## INGRESOS SUPLEMENTARIO

### Venta de carne

+ 4,3 gazapos producidos/coneja y año x 2 Kg./gazapo x 273 pts/Kg. gazapo (media 88-91) ..... + 2.348 pts/coneja

## GASTOS SUPLEMENTARIOS

### Alimentación

El único gasto alimenticio generado en bandas es el del cebo de los 4,3 gazapos vendidos suplementarios.

4,3 gazapos/coneja x 1,3 Kg. (engorde en cebo) x 3 (índice de transformación) x 30 pts./Kg. pienso ..... - 503 pts/coneja

### Energía

Influyen en este apartado la energía eléctrica y calefacción.

No hay variación en manejo en bandas, en todo caso a la baja al ser menor la superficie a iluminar, calentar o refrigerar.

### Sanidad

No hay variación en los costos sanitarios por la producción en bandas.

### Varios

Se incluyen aquí la paja, agua, compra de reproductores, mantenimiento, etc. No hay alteración.

### Mano de obra y cuotas.

Capítulo integrado por la mano de obra propia y ajena fija, seguridad social, contribuciones, seguros y servicio técnico.

El manejo en bandas varía la mano de obra exclusivamente.

En vez de 300 conejas se manejan 400 (-33 %).

La renta agraria CEE de referencia para 1991 fue de 2.004.000 pts.

$$\frac{2.004.000}{300} - \frac{2.004.000}{400} = - 1670.- \text{ pts.}$$

Amortizaciones

Se realizan de la siguiente manera:

- Obra civil a 20 años.
- Utillaje y jaulas a 10 años.

El manejo en bandas permite una reducción en la construcción de 0,6 m<sup>2</sup>. por coneja (2m<sup>2</sup> frente a 1,4 m<sup>2</sup>).

El servicio de Estructuras del I.T.G. Porcino valora en los proyectos a 15.000 pts./m<sup>2</sup> terminado.

$$\text{Diferencia en amortización } \frac{15.000 \times 0,6 \text{ m}^2}{20 \text{ años.}} = - 450.- \text{ pts.}$$

Las amortizaciones de material interior, jaulas y utillaje son menores al costar menos una jaula de gestación que una de parto. Consideramos 1500 pts. de diferencia.

$$\frac{0,43 \times 1.500 \text{ pts.}}{10 \text{ años}} = - 65 \text{ pts.}$$

### Gastos financieros

La reducción de inversión inicial se evalúa en  $0,43 \times 1.500$  pts. en jaulas y 9.000 pts. en obra civil por coneja.

9645 pts. x 8% (interés básico del Banco de España) = - 772 pts

INGRESOS TOTALES SUPLEMENTARIOS	+ 2.348
COSTOS SUPLEMENTARIOS VARIABLES	- 503
DIFERENCIA DE COSTOS FIJOS	+ 2.957
<hr/>	
MARGEN SUPLEMENTARIO POR CONEJA	4.802.- pts.

### Valoración de resultados económicos

El margen suplementario obtenido se justifica en dos aspectos, por una parte en la sobreocupación del 113% alcanzable en este sistema, por otra en la mejora de resultados que las bandas presentan ante el manejo tradicional.

Desglosando ambos aspectos resulta:

#### a) INPUTABLE A LA SOBRECUPACION

Amortización de obra civil	- 450.- pts/coneja año.
Amortización de utillaje y jaulas	- 65.- pts/coneja año.
Reducción de gastos financieros	= <u>772.-</u> pts/coneja año.
TOTAL	- 1.287.- pts/coneja año.

#### b) INPUTABLE A MANEJO EN BANDAS

Se produce por una parte un incremento de ventas y por otra una reducción de gastos en mano de obra. A la par los costos de alimentación se incrementan por el engorde de los gazapos suplementarios obtenidos.



Ingresos suplementarios por ventas .....	+ 2.348.- pts/coneja año.
Reducción de gastos de mano de obra .....	- 1.670.- pts/coneja año.
Gastos suplementarios de alimentación ....	<u>- 503.-</u> pts/coneja año.
<b>TOTAL</b>	<b>+ 3.515.- pts/coneja año.</b>

#### RESUMEN

- \* Se define que es el manejo en bandas y lo que son estas.
- \* Se definen los parámetros necesarios para el planteamiento de organización de una explotación cunícola en bandas.
- \* Se explican los diferentes sistemas de manejo en bandas con especial incidencia en el de 2 cubriciones por semana. Se presenta un cuadro de organización de trabajo en granja y de objetivos de producción.
- \* Se analizan resultados comparados de las cuatro primeras explotaciones que iniciaron el manejo. Para ello se confrontan sus resultados con los obtenidos de la misma época del año anterior. El balance final en vendidos por coneja y año es de 4,3 gazapos, el 10,3% más en ventas favorable al manejo en bandas.
- \* Por último se realiza un análisis económico comparado entre el manejo en bandas y el manejo tradicional separando el efecto de la sobreocupación y el del sistema en bandas.

## CICLIZACION: VENTAJAS PRODUCTIVAS DEL MANEJO POR CICLOS SINCRONIZADOS

CONTERA, Carlos  
Gallina Blanca Purina  
Pº San Juan, 189  
08037 Barcelona

La vida cotidiana del cunicultor es una continua búsqueda de soluciones a la reproducción ideal, donde todas las conejas estén preparadas para ser cubiertas y todas ellas paran fructuosamente. Este sueño raras semanas se hace realidad. Al contrario, los objetivos de cubriciones y partos -muchas veces imprevisibles- hacen de la actividad cunicola un ejercicio artesanal donde no pueden encontrarse soluciones estandarizadas como la avicultura o la porcicultura donde los animales entran al unísono en un grupo productivo que prolonga su vida productiva en conjunto. Desde hace más de cuarenta años las gallinas de puesta nacen en lotes, son vacunadas todas con la misma edad y siguen una curva de puesta similar. Con la "ciclización" la cunicultura ha entrado en su mayoría de edad y los trabajos sobre lotes uniformes son ya posibles.

En efecto, en estos últimos años, los cunicultores, inquietos por una mejor racionalización de sus útiles de trabajo, utilizan una nueva técnica llamada "ciclización" cuyos principios prometedores aseguran que estamos ciertamente en puertas de una modificación profunda del manejo en cunicultura, donde solo los verdaderos profesionales tendrán una plaza.

Para la cría de conejos, los ensayos de manejo por grupos son numerosos y se realizan desde hace mucho tiempo, pero se han tenido que enfrentar a menudo a un obstáculo importante: la ausencia de los ciclos sexuales reales de las conejas. Para esta especie, la ovulación consiste en un efecto provocado por el apareamiento (Prudhon, 1.975).

Por otra parte, durante los días posteriores al parto, pueden observarse períodos en que el apareamiento es más o menos fácil, la fecundidad más o menos buena, pero para una población de conejos, no es posible determinar períodos en que la esterilidad sea total o, en el caso inverso, períodos en que la reproducción se produciría con eficiencia óptima, la variabilidad individual permanece fuertísima. Esta característica explica la dificultad casi total de constituir lotes de hembras homogéneas.

La técnica de la "ciclización" resuelve esta dificultad en la base: se funda sobre una sincronización real de las cubriciones y de los partos por inducción hormonal de la ovulación.

Ingresos suplementarios por ventas .....	+ 2.348.- pts/coneja año.
Reducción de gastos de mano de obra .....	- 1.670.- pts/coneja año.
Gastos suplementarios de alimentación ....	<u>- 503.-</u> pts/coneja año.
TOTAL	+ 3.515.- pts/coneja año.

#### RESUMEN

- \* Se define que es el manejo en bandas y lo que son estas.
- \* Se definen los parámetros necesarios para el planteamiento de organización de una explotación cunicola en bandas.
- \* Se explican los diferentes sistemas de manejo en bandas con especial incidencia en el de 2 cubriciones por semana. Se presenta un cuadro de organización de trabajo en granja y de objetivos de producción.
- \* Se analizan resultados comparados de las cuatro primeras explotaciones que iniciaron el manejo. Para ello se confrontan sus resultados con los obtenidos de la misma época del año anterior. El balance final en vendidos por coneja y año es de 4,3 gazapos, el 10,3% más en ventas favorable al manejo en bandas.
- \* Por último se realiza una análisis económico comparado entre el manejo en bandas y el manejo tradicional separando el efecto de la sobreocupación y el del sistema en bandas.

## **CICLIZACION: VENTAJAS PRODUCTIVAS DEL MANEJO POR CICLOS SINCRONIZADOS**

**CONTERA, Carlos**  
Gallina Blanca Purina  
P° San Juan, 189  
08037 Barcelona

La vida cotidiana del cunicultor es una continua búsqueda de soluciones a la reproducción ideal, donde todas las conejas estén preparadas para ser cubiertas y todas ellas pararán fructuosamente. Este sueño raras semanas se hace realidad. Al contrario, los objetivos de cubriciones y partos -muchas veces imprevisibles- hacen de la actividad cunícola un ejercicio artesanal donde no pueden encontrarse soluciones estandarizadas como la avicultura o la porcicultura donde los animales entran al unísono en un grupo productivo que prolonga su vida productiva en conjunto. Desde hace más de cuarenta años las gallinas de puesta nacen en lotes, son vacunadas todas con la misma edad y siguen una curva de puesta similar. Con la "ciclización" la cunicultura ha entrado en su mayoría de edad y los trabajos sobre lotes uniformes son ya posibles.

En efecto, en estos últimos años, los cunicultores, inquietos por una mejor racionalización de sus útiles de trabajo, utilizan una nueva técnica llamada "ciclización" cuyos principios prometedores aseguran que estamos ciertamente en puertas de una modificación profunda del manejo en cunicultura, donde solo los verdaderos profesionales tendrán una plaza.

Para la cría de conejos, los ensayos de manejo por grupos son numerosos y se realizan desde hace mucho tiempo, pero se han tenido que enfrentar a menudo a un obstáculo importante: la ausencia de los ciclos sexuales reales de las conejas. Para esta especie, la ovulación consiste en un efecto provocado por el apareamiento (Prudhon, 1.975).

Por otra parte, durante los días posteriores al parto, pueden observarse períodos en que el apareamiento es más o menos fácil, la fecundidad más o menos buena, pero para una población de conejos, no es posible determinar períodos en que la esterilidad sea total o, en el caso inverso, períodos en que la reproducción se produciría con eficiencia óptima, la variabilidad individual permanece fuertísima. Esta característica explica la dificultad casi total de constituir lotes de hembras homogéneas.

La técnica de la "ciclización" resuelve esta dificultad en la base: se funda sobre una sincronización real de las cubriciones y de los partos por inducción hormonal de la ovulación.

La uniformidad del lote y el constante caminar en paralelo de sus integrantes provoca una auténtica ciclización de' proceso reproductivo. No se trata de agrupar en bandadas los animales sino de recorrer sucesivos ciclos de producción. Por eso preferimos utilizar el termino ciclización (del italiano "ciclizzazione") para evitar confusiones con otros métodos de manejo por grupos menos perfeccionados.

#### El método de la ciclización

En esta ponencia, no pretendemos tomar una posición definitiva sobre ciertos interrogantes planteados por este método de ciclización (condiciones de utilización de las hormonas, utilización de un diluyente, inducción anticuerpo) sino presentar un método utilizado "en rutina" desde hace varios años por numerosas explotaciones italianas y adaptado a las necesidades del sector cunícola español.

El principio de la ciclización consiste en provocar la maduración folicular por inyección hormonal. Se practica, dos o tres días antes de la cubrición (o inseminación en caso de inseminación artificial).

La idea de base es relativamente simple. Se trata de reagrupar en el interior de una unidad cunícula según su estado fisiológico los animales en una misma zona; mejor aún, reagrupar por orden de edad los jóvenes a partir de su nacimiento y su destete, separar la madre en lugar de los gazapos. Así, la unidad de base de una granja no es más que la jaula de hembra pero la cantidad de conejos a producir sobre un período es el objetivo de producción que es una verdad económica más realista que en el pasado. Así desde que un granjero reagrupa en una misma zona de la granja el conjunto de reproductores y jóvenes del mismo estado en función de un objetivo de producción que sea el día, la semana o sobre varias semanas, que dispone independientemente de uno, dos o varios módulos.

El método de la ciclización se ha descrito pormenorizadamente en trabajos y artículos anteriores a esta ponencia (principalmente COLIN, 1.991 y otros). Nos gustaría centrarnos aquí en lo que nos parecen los rasgos diferenciadores de la "ciclización", en lo que a método se refiere.

1. Uso generalizado de naves moduladas con 10 módulos de producción (caso español). Cada celda o módulo corresponde a una semana de vida de los animales.
2. Las hembras a punto de parir -todas cubiertas en el mismo día- llegan a una sala previamente desinfectada y ya habilitada para que se produzcan los partos. Los partos están escalonados sobre un período de 36 horas.
3. El apareamiento se realiza once días después del parto, o sea 14-15 días después de la llegada de las hembras en sus jaulas. Tal como hemos visto, tres días antes del apareamiento, el operario administra una inyección de hormonas destinada a provocar la ovulación.

4. Se utilizan generalmente -es la fórmula ideal- jaulas mixtas. Al final de la tercera o cuarta semana, se extrae el nidal. Al mismo tiempo, la extracción del nido deja un amplio espacio y se puede entonces sustituir el pequeño comedero, que servía únicamente a la hembra, por un comedero más grande lo que permitirá igualmente que los gazapos puedan comer.

5. Al final de la semana 6 (38-39 días), se procede al destete, es decir a la separación de las hembras de sus camadas. Pero contrariamente al sistema francés, se procede al desplazamiento de las hembras, los gazapos permanecen en el mismo lugar. En este momento, las hembras están en periodo de gestación de 27-28 días ya que la inseminación tuvo lugar 11 días después del parto (38-11=27). Por consiguiente, podrán ir directamente a la nueva jaula donde tendrá lugar el parto 3-4 días más tarde, sin pasar por una "jaula de gestación".

6. Los machos están en una celda especializada provista de un alumbrado, aire acondicionado y alimentación especial para este tipo de animales. En el momento de la cubrición, las hembras se trasladan.

7. La fertilidad de los ciclos fluctua de una semana a otra (por ejemplo, una fertilidad media del 85% corresponde de hecho a fertilidades fluctuando entre 80 y 90%).

Por consiguiente, el criador debe procurar que haya más apareamientos que jaulas para los partos para estar seguro de que se utilicen al máximo. Tiene que tener en consideración el más bajo nivel de fertilidad. Tendrá generalmente más partos que jaulas para partos. Así en el ejemplo de una fertilidad oscilando entre 80 y 90%, para estar seguro de tener 100 partos, el criador deberá realizar  $100 : 0.8$  (o sea 125 apareamientos).

Para una semana en que la fertilidad será de 90%, el número efectivo de partos será de 112 ( $125 \times 0.9$ ) o sea 12 partos suplementarios con relación a las jaulas de partos disponibles.

En el momento del parto, estas doce hembras se colocarán en una celda especial llamada celda-tampón. Esta celda es la única del criadero en la cual hay animales en etapas fisiológicas diferentes. Sirve de algún modo como "regulador". Es la llamada sala "comodín".

### **Resultados**

A modo de resultados, detallamos los datos recogidos en Italia de un sistema de crianza comprendiendo 15 celdas de 96 jaulas de las cuales 13 han sido utilizadas para hembras y engorde. La decimocuarta celda está destinada a los machos y la decimoquinta a la reposición y al local tampón. (Este método de crianza no se rige según el esquema ideal ya que el prerrebaño y el local tampón están situados en la misma celda, lo que representa un error desde el punto de vista sanitario).

En un momento dado, se dispone de 6 celdas, que contienen hembras en período de lactancia con sus gazapos, a las que se les confieren la denominación de celdas de maternidad. Por consiguiente, se puede considerar que este tipo de crianza es el equivalente de una crianza francesa con 576 jaulas de parto.

De hecho, tal como hemos explicado, en el local tampón hay 30 jaulas de parto en el local tampón. La crianza comprende por consiguiente 606 jaulas de parto. Los resultados recogidos para el año 1.989/90 figuran en el cuadro adjunto.

**RESULTADOS OBTENIDOS EN EL CASO DE UNA CRIANZA  
CICLIZADA EN ITALIA**

CRITERIO	VALOR
Fertilidad (%)	82,3
Intervalo entre parto (días)	42
Número de partos/jaulas de parto	8,7
Número de gazapos nacidos	8,6
camada de destete	7,9
vendidos	7,7
Mortalidad bajo la madre (0-38 días) (%)	8,2
Mortalidad al engorde (38 días en la matanza) (%)	2,4
Número de gazapos nacidos	74,5
jaula de parto de destete	68,4
vendidos	66,6
Peso de los conejos en venta	2,560
Peso del conejo producido/jaula de parto (Kg)	171
Alimento consumido/jaula de parto (Kg)	572
Indice de consumo	3,35

Globalmente, estos resultados son notables debido al elevado nivel de fertilidad (recordemos que este resultado es una media calculada sobre un año y comprende por consiguiente los meses de verano) y el bajo índice de mortalidad antes y después del destete. Hay que destacar también el excelente valor del índice de consumo.

Para evitar las diferencias zootécnicas con España (conejo de 2 Kg), hemos comparado las producciones de una crianza ciclizada (mencionada anteriormente) y de una crianza en jaulas individuales con la misma superficie al estilo francés.

En el caso presentado, la construcción comprende:

	15 x 96	o sea	1.440 jaulas
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
número de celdas		número de jaulas	
		celdas	

Dado que cada jaula tiene una superficie de 0,36 m<sup>2</sup>. la superficie total del enrejado de la crianza es de 518 m<sup>2</sup>. En un sistema clásico en conducta individualizada, sólo se utiliza el 100% de la jaula si hay jaula para la gestación. Hay que prever además 1/8 de la jaula del macho y 1,6 de la jaula de engorde para cada jaula de parto.

La superficie del enrejado correspondiendo a una jaula de parto se divide por consiguiente del siguiente modo:

- la jaula de parto en si: 0.36 m<sup>2</sup>.
- la jaula de gestación: 0.18 m<sup>2</sup>.
- 1/8 de la jaula de macho a 0.50 m<sup>2</sup>.: 0.60 m<sup>2</sup>.
- 1/6 jaula de engorde a 0,36 m<sup>2</sup>.: 0.58 m<sup>2</sup>.; o sea 1.18 m<sup>2</sup>.

Por consiguiente, una crianza individualizada del mismo tamaño que la que se presenta en el estudio comprende 440 jaulas de partos (518) / 1,18.

Hemos visto anteriormente que la crianza ciclizada, sobre la cual se ha realizado este estudio, dispone de 606 jaulas de parto y vende 66,8 gazapos/jaula de parto. Globalmente produce por consiguiente 40.480 gazapos.

Para vender la misma cantidad de gazapos, una crianza en jaula individual con la misma superficie debe por consiguiente producir 92 gazapos/jaula. Esta excelente productividad de la crianza ciclizada se debe a dos factores:

- reducción de la mortalidad antes y después del destete
- inexistencia de las jaulas de gestación

En efecto la gestación de la hembra se produce en las jaulas que sirven también para la primera parte del crecimiento de los gazapos (28 a 42 días).

#### Ventajas de la ciclización

Los cuatro aspectos a tener en cuenta en la ciclización de la cría de conejos son los siguientes:

- sanitario
- técnico
- homogeneidad de los productos acabados
- organización y reducción del trabajo



### Ventajas sanitarias

Desde un punto de vista sanitario estricto, esta técnica es la única que permite que una cría de conejos se beneficie de las ventajas del método "lleno total - vacío total".

Cada 10 semanas, se vacía totalmente una celda, se limpia, desinfecta, desinsecta y desparasita.

### Ventajas técnicas

En el caso de las ventajas técnicas, se debe tener en cuenta cuatro factores:

- vigilancia
- programa alimenticio
- posibilidad de tratamientos
- mejora de las condiciones de destete

### Vigilancia/Supervisión

En una misma celda, todos los animales están en la misma fase, lo que facilita considerablemente la vigilancia. Si se produjera un fenómeno anormal, incluso delimitado, se podría identificar inmediatamente debido a su carácter repetitivo.

Así, en el caso de un sistema de crianza individualizado, una ligera disminución del número de gazapos por camada (por ejemplo: un gazapo menos por camada) prácticamente, sólo podrá ser detectado gracias a la intervención de una gestión técnica, es decir después de varias semanas.

En una crianza ciclizada, el criador lo detecta inmediatamente haciendo comparaciones directas de los resultados de una semana a otra, pudiendo así proceder a las rectificaciones necesarias. Lo mismo en cuanto a estado de camadas, vitalidad, etc.

### Programa alimenticio

Está perfectamente demostrado que las necesidades nutricionales del conejo como las de otras especies, son diferentes de una fase fisiológica a otra. Desde el punto de vista estrictamente nutricional, el criador tiene por consiguiente interés en utilizar varios alimentos:

- 1 alimento a distribuir a las hembras algunos días después del parto.
- 1 alimento para las hembras en período de lactancia
- 1 alimento para las hembras en período de gestación
- 1 alimento para los gazapos "en período de engorde" (35 - 63 días)
- 1 alimento para los machos

### Posibilidades de tratamientos

Un cierto número de tratamientos en el agua de beber pueden resultar beneficiosos, sea como media sistemática y preventiva o sea más generalmente como medida curativa en caso de anomalías (ejemplo de tratamiento antibiótico en el caso de un aumento de la mortalidad en la fase de engorde).

En una crianza clásica, el tratamiento sólo se puede realizar sobre el conjunto de animales, lo que representa un derroche económico pero puede también representar inconvenientes técnicos reales para una parte de los animales.

En una crianza ciclizada, los tratamientos pueden efectuar por módulos y sólo afectan a los animales a los cuales se destinan directamente, sin consecuencia negativa para los demás, ni desperdicio económico.

### Mejora de las condiciones de destete

Otra ventaja técnica sumamente importante es la reducción del estrés del destete.

Se sabe que el porcentaje de mortalidad del conejo después del destete es alto y está generalmente unido al cuádruplo o quintuplo estrés del destete tal como se practica en Francia:

Estrés alimenticio: transición de una alimentación mayormente láctica a una alimentación constituida por alimentos sólidos. Este estrés se agrava además cuando se utilizan alimentos diferentes durante la maternidad y durante el engorde.

Estrés provocado por la separación del gazapo de su madre.

Estrés debido al cambio de jaula del gazapo.

Estrés unido a la manipulación del gazapo por el hombre; estrés cuya importancia ha sido recientemente destacada por Duperray y Adélis (1.990).

En muchos casos, el estrés está unido a la separación de los gazapos del resto de la camada y de su reagrupamiento con otras camadas.

En el caso de una crianza ciclizada, los dos únicos estrés son los que tienen conexión con la separación de los gazapos de su madre y con el cambio de régimen alimenticio.

Además, este cambio alimenticio se produce en un período (38-39 días) en que el consumo de leche es mucho más reducido y en que el sistema enzimático del gazapo se ha desarrollado considerablemente (Corring y Al. 1.972). Es por consiguiente mucho menos notable y el gazapo lo soporta mejor.

En el sistema de la ciclización la hembra permanece más días en la jaula junto a su camada. Esto genera una importante economía de sitio y material, incluso además favorece el "aprendizaje" del gazapo a comer y beber con lo que el "estrés de aprendizaje", resaltado por algunos autores, desaparece.

Estas condiciones de destete menos agresivas asociadas a un mejor control del microbismo, son la explicación de una mortalidad menor en las crianzas ciclizadas: son raramente superiores al 10% durante el periodo nacimiento-destete y 5% para el engorde (39 días-matanza) en Italia.

Incluso, numerosas crianzas presentan un índice de mortalidad mucho menor (12% nacimiento-venta).

#### Homogeneidad de las ventas de productos acabados

Una de las exigencias del matadero es, y seguirá siendo cada vez más, el disponer de una producción cuantitativa y cualitativamente homogénea.

Hemos visto al principio de este artículo que la inducción de la ovulación permite reducir de modo muy notable las fluctuaciones de la fertilidad.

De ese modo, la diferencia del número de conejos vendidos de una semana a otra no sobrepasa 10-15%.

Por otra parte, en el manejo individual, una de las dificultades con la que se encuentra el matadero es la heterogeneidad en cuanto al peso de los conejos recogidos.

Los conejos de un mismo grupo no son en efecto homogéneos pero presentan una diferencia de siete días de vida entre los más jóvenes y los mayores (14 días en el caso de recogida cada dos semanas).

Un período de esta índole representa normalmente una diferencia de peso de 210 a 280 gramos, o sea, aproximadamente un 10% del peso de los animales.

Por el contrario, en una crianza ciclizada, todos los conejos vendidos han nacido el mismo día y son obligatoriamente más homogéneos.

Para las granjas españolas que soportan la visita del matadero cada dos semanas, el sistema de la ciclización ofrece la posibilidad de un manejo reproductivo cada 14 días. El ritmo de trabajo cada 14 días, reduciría la granja de 10 a 5 ciclos. Así se mejora la rentabilidad de la unidad productiva, se espacian las entregas (o recogidas); se agrupan las entregas de gazapos, con lo que una granja que entregaba 300 gazapos a la semana ahora podrá entregar 600 o más, con peso comercial y excelente uniformidad.

#### Organización y tiempo de trabajo

Todas las operaciones de crianza importantes están reagrupadas en un mismo día, lo que permite a la vez una mejor organización del trabajo y un ahorro de tiempo.

En el cuadro que figura a continuación, damos un ejemplo de uno de los plannings de trabajo más usualmente utilizados por los criaderos.

Por consiguiente el criador realiza una o dos operaciones al día, el resto del tiempo lo dedica a la vigilancia de los animales.

Ejemplo de un planning con las principales operaciones de trabajo en una crianza ciclizada:

DIA	TIPO DE OPERACION
Lunes	Revisión de nidos (partos) retirada de nidales
Martes	Venta de conejos, limpieza del módulo
Miércoles	Palpaciones, inyecciones
Jueves	Destetes, traslado de hembras
Viernes	Cubriciones

En lo que se refiere al tiempo de trabajo, hemos visto que, gracias a una mejor organización, la ciclización permite una reducción importante de la duración.

De hecho, la norma actualmente en vigor en Italia es 1 UTH por 450 jaulas de parto (lo que resulta totalmente realista para una crianza ciclizada) contra 300 en las condiciones francesas o españolas.

Es además posible comparar los pesos de los conejos vendidos anualmente por UTH. Hemos considerado de este modo para la venta de conejos de 2,4 Kg. (para evitar una distorsión a este nivel) y una producción de 75 conejos/jaula de parto en el caso de crianza en conducta individualizada (resultado excelente).

En estas condiciones, se consigue un conejo con un peso por UTH igual a:

450 x 66,6 x 2,4 o sea 72.000 Kg. para la crianza ciclizada y  
300 x 75 x 2,4 o sea 54.000 Kg. por crianza en conducta individualizada.

Se constata que la productividad de la mano de obra es superior en casi el 30% en un sistema ciclizado con relación a un sistema en conducta individualizada. Es fácil comprender las razones:

- reagrupamiento de las operaciones, la crianza permite ahorros de tiempo
- muy fuerte disminución de los desplazamientos en el seno de la explotación
- limitación de los traslados de animales: sólo se desplazan las hembras una vez cada seis semanas.

### Ciclización: adaptación sin límites

La ciclización es un sistema de trabajo, un concepto funcional y por lo tanto no tiene límites. Puede aplicarse en cualquier granja en cualquier situación. Ninguna granja, por pequeña que sea o enrevesada deja de ser susceptible de ciclización. Naturalmente, el caso ideal lo constituye la granja de doce o trece módulos idénticos, bien sólidas sus separaciones y jaulas versátiles. En la medida que nos apartamos del caso ideal, vamos renunciando a algunas ventajas de las aquí descritas. La ciclización puede basarse en operaciones de manejo semanales, las más preferidas por los cunicultores, o puede trabajarse con ritmos bisemanales (14 días). Se puede practicar la ciclización en una granja de forma integral por módulos o de forma integral por "serpenteo", sin módulos fijos en cuanto a emplazamiento ni número de jaulas.

Puede practicarse sólo sobre maternidad en módulos o en una sola nave. En la página siguiente le mostramos un ejemplo estandarizado de adaptación sobre seis opciones diferentes sobre cubriciones semanales, datos de partida sobre una nave de manejo individual. Nuestra experiencia de varios meses en las adaptaciones de granjas españolas nos ha permitido asegurar que no hay granjas "imposibles".



### **Pórtico a la Inseminación Artificial**

Una de las ventajas suplementarias de la ciclización consiste en facilitar la implantación de la inseminación artificial. La inducción de la ovulación permite reagrupar la inseminación sobre una jornada, lo que facilita muchísimo las operaciones de preparación del esperma. Cabe destacar igualmente que, contrariamente a una idea bastante extendida, la ciclización de una crianza de conejo no está en absoluto condicionada al hecho de practicar la inseminación artificial y además da excelentes resultados en apareamientos naturales. De hecho, parece que un criador debe dominar primero perfectamente la ciclización y a continuación sólo tiene que adoptar el sistema de inseminación artificial. En opinión de algunos autores, la clave del desarrollo desarrollo de la inseminación artificial en Italia ha residido en la experiencia del cunicultor en la ciclización de las conejas (Bucci, 1.992) además del genuino desarrollo del método aplicado por algunas firmas de tecnología en Italia.

### **Conclusión**

Con la puesta en práctica de la ciclización las explotaciones cunicolas obtendrán mayor rentabilidad a la inversión y al trabajo, mayor producción por hueco de las actuales (hasta incrementos del 50%), reducción insospechada del coste de producción por kilo de carne, seguimiento y control sanitario, producción con objetivos sistemáticos y regulares.

La ciclización lo tiene todo para seducir al criador de conejos. De hecho, se puede decir que esta técnica permite que la cunicultura llegue a "la edad adulta". Permite también beneficiarse de ventajas sólo conocidas hasta ahora por los criadores de cerdos o aves: vacío sanitario, utilización de alimentos adaptados a cada fase fisiológica del animal, tratamientos sanitarios limitados en el tiempo, planificación del trabajo, más tiempo libre.

Además, la ciclización es un método evolutivo que facilitará el desarrollo de nuevas técnicas como la inseminación artificial y permitirá perfeccionar los programas alimenticios utilizados.

La mejora productiva que supone la ciclización, la planificación de la producción y la comodidad del trabajo son superiores a cualquier otro método de manejo conocido, ni a cualquier otra técnica de las consabidas (genética, alimentación,...) que podamos aplicar. Además, la ciclización es un método abierto, sin excepciones, aplicable siempre.

El panorama de la cunicultura inmediata estará formada por profesionales auténticos, supervivientes de todas las crisis, acomodados, prósperos y bien tecnificados. Practicar ciclización es vivir el futuro.

## CONCEPTOS NUTRITIVOS BASICOS Y ALTERNATIVAS MODERNAS EN LA ALIMENTACION DE CONEJOS DE ENGORDE.

G.G. MATEOS, E. TABOADA, J. MÉNDEZ.

COREN, S.C.L.

### 1.- INTRODUCCION

La producción intensiva de carne de conejo introduce una serie de cambios en el manejo de los animales, con respecto a los sistemas tradicionales, con consecuencias directas sobre la alimentación de los gazapos. Los actuales sis temas reproductivos con cubrición a los 5-7 días después del parto, obligan a efectuar el destete a los 30 días de edad.

Esto contrasta con los destetes tradicionales a los 42 días o más. El ade lanto del destete permite aumentar la productividad de la madre, pero tiene = el inconveniente de la inmadurez del sistema digestivo del gazapo, aún no pre parado para el consumo exclusivo de alimentos sólidos.

Por este motivo, en destetes precoces, es necesario tomar medidas encami- nadas a reducir la incidencia de transtornos digestivos que se producen nor- malmente entre los 7 y 14 días tras la separación de la madre.



### **Pórtico a la Inseminación Artificial**

Una de las ventajas suplementarias de la ciclización consiste en facilitar la implantación de la inseminación artificial. La inducción de la ovulación permite reagrupar la inseminación sobre una jornada, lo que facilita muchísimo las operaciones de preparación del espermatozoides. Cabe destacar igualmente que, contrariamente a una idea bastante extendida, la ciclización de una crianza de conejo no está en absoluto condicionada al hecho de practicar la inseminación artificial y además da excelentes resultados en apareamientos naturales. De hecho, parece que un criador debe dominar primero perfectamente la ciclización y a continuación sólo tiene que adoptar el sistema de inseminación artificial. En opinión de algunos autores, la clave del desarrollo del desarrollo de la inseminación artificial en Italia ha residido en la experiencia del cunicultor en la ciclización de las conejas (Bucci, 1.992) además del genuino desarrollo del método aplicado por algunas firmas de tecnología en Italia.

### **Conclusión**

Con la puesta en práctica de la ciclización las explotaciones cunícolas obtendrán mayor rentabilidad a la inversión y al trabajo, mayor producción por hueco de las actuales (hasta incrementos del 50%), reducción insospechada del coste de producción por kilo de carne, seguimiento y control sanitario, producción con objetivos sistemáticos y regulares.

La ciclización lo tiene todo para seducir al criador de conejos. De hecho, se puede decir que esta técnica permite que la cunicultura llegue a "la edad adulta". Permite también beneficiarse de ventajas sólo conocidas hasta ahora por los criadores de cerdos o aves: vacío sanitario, utilización de alimentos adaptados a cada fase fisiológica del animal, tratamientos sanitarios limitados en el tiempo, planificación del trabajo, más tiempo libre.

Además, la ciclización es un método evolutivo que facilitará el desarrollo de nuevas técnicas como la inseminación artificial y permitirá perfeccionar los programas alimenticios utilizados.

La mejora productiva que supone la ciclización, la planificación de la producción y la comodidad del trabajo son superiores a cualquier otro método de manejo conocido, ni a cualquier otra técnica de las consabidas (genética, alimentación,...) que podamos aplicar. Además, la ciclización es un método abierto, sin excepciones, aplicable siempre.

El panorama de la cunicultura inmediata estará formada por profesionales auténticos, supervivientes de todas las crisis, acomodados, prósperos y bien tecnificados. Practicar ciclización es vivir el futuro.

## CONCEPTOS NUTRITIVOS BASICOS Y ALTERNATIVAS MODERNAS EN LA ALIMENTACION DE CONEJOS DE ENGORDE.

G.G. MATEOS, E. TABOADA, J. MÉNDEZ.

COREN, S.C.L.

### 1.- INTRODUCCION

La producción intensiva de carne de conejo introduce una serie de cambios en el manejo de los animales, con respecto a los sistemas tradicionales, con consecuencias directas sobre la alimentación de los gazapos. Los actuales sistemas reproductivos con cubrición a los 5-7 días después del parto, obligan a efectuar el destete a los 30 días de edad.

Esto contrasta con los destetes tradicionales a los 42 días o más. El adelanto del destete permite aumentar la productividad de la madre, pero tiene = el inconveniente de la inmadurez del sistema digestivo del gazapo, aún no preparado para el consumo exclusivo de alimentos sólidos.

Por este motivo, en destetes precoces, es necesario tomar medidas encami-nadas a reducir la incidencia de transtornos digestivos que se producen nor-malmente entre los 7 y 14 días tras la separación de la madre.

Una vez superada esta etapa post-destete, interesa optimizar los rendimientos productivos, lo que supone conseguir una velocidad de crecimiento máximo, que va a estar muy correlacionada con buenos índices de conversión. Otro aspecto a considerar en esta etapa de engorde, es la influencia de diversos factores sobre la calidad de la canal, que con cierta frecuencia no son tenidos en cuenta.

A la hora de estudiar la alimentación de conejos de engorde, es pues necesario considerar dos fases claramente diferenciadas:

- Alimentación en el periodo de destete (0-14 días)
- Alimentación en el periodo de cebo ( 14-35 días)

## 2.- PRINCIPIOS NUTRITIVOS

### . Hidratos de carbono

El gazapo comienza a consumir pienso en cantidades significativas a partir de los 21 días de edad. ( Cuadro 1 ) . El paso de una alimentación lactea, con lactosa como única fuente de hidratos de carbono, a una alimentación sólida, con gran variedad de hidratos de carbono más complejos, exige un cambio abrupto e importante del sistema digestivo enzimático. Buena parte de estos hidratos de carbono son paredes celulares, que a edades tempranas no van a ser digeridas y por tanto son excretadas sin interferir con la flora microbiana. Sin embargo, otros hidratos de carbono como el almidón van a ser digeridos solamente en parte y podrán producir desequilibrios microbianos.

El nivel de amilasa ( enzima que hidroliza los almidones) es mínimo hasta los 21 días de edad. A partir de esta edad, se produce un fuerte incremento, ( Grafico 1 ) que se mantiene hasta bien pasado el destete. A partir de los 42

días de edad, los aumentos del nivel de amilasa disminuyen y son más suaves ( Blas, 1986). Es pues previsible que la digestión de los almidones sea baja hasta los 42 días de edad.

No obstante hay fuertes controversias respecto a este último punto y = existen dos teorías aparentemente contradictorias:

- A) Cheeke y col. ( 1.986) mantienen que un contenido elevado de almidón, puede provocar una sobrecarga cecal, que al ser fermentada liberará un exceso de glucosa, lo que favorecerá la producción de toxina iota por Clostridium Spiroforme provocando enterotoxemias y aumentos de la mortalidad.
- B) Morisse y col. ( 1985) por el contrario mantienen que un contenido = muy bajo en glúcidos celulares, particularmente almidón, da lugar a una producción muy baja de ácidos grasos volátiles, lo que puede provocar una proliferación anárquica de E. Coli y aumento de la mortalidad.

Posiblemente estas dos teorías tengan parte de razón durante el periodo de destete, en el sentido de que un exceso de almidón ( más del 22-25% del = pienso) puede provocar fermentaciones indeseables. Por otra parte, la flora no patógena del ciego necesita ser " alimentada " para evitar de esta forma la proliferación anárquica de flora patógena.

En este sentido están apareciendo en los últimos años, diversos productos comerciales para "alimentar" la flora cecal, como pueden ser los oligo-fructosacáridos. Estos hidratos de carbono no pueden ser atacados por las enzimas digestivas , pero si aprovechados por la flora cecal no patógena.

Un efecto en cierto modo similar sería el que se observa al alimentar = conejos al destete con pulpa de remolacha. El aporte en cantidades moderadas ( menos del 10% ), tiende a reducir el pH del contenido cecal, por suminis -

trar cantidades significativas de fibra muy digestible al ciego ( De Blas y col, 1.991). Este efecto es más claro cuando se compara la utilización de = pulpa con otras fuentes de fibra más lignificadas ( p. ej.: granilla de uva).

Estos mismos autores, recomiendan una mayor restricción de los niveles de almidón en piensos de destete, cuando se utilizan alimentos fibrosos muy lignificados ya que pueden tener un efecto de arrastre del almidón hacia el ciego y por consiguiente producir diarreas.

#### . **Grasas**

La utilización digestiva de las grasas en principio es similar a otros monogástricos. Las grasas insaturadas son más digestibles que las muy saturadas ( Santoma y col, 1.987). Sin embargo prácticamente no existen trabajos que cuantifiquen la relación entre digestibilidad , grado de saturación y edad, pero es de esperar que el efecto beneficioso de la insaturación sobre la digestibilidad sea más acentuado en los animales más jóvenes. Estos autores también detectaron un efecto extracalórico de la incorporación de las grasas que explicaban por un aumento de la digestibilidad de los componentes no grasos de la dieta.

#### . **Proteína.**

En general se le da poca importancia en conejos a las fuentes proteicas en el periodo postdestete, en comparación con otras especies ( porcino, p.ej) donde se utilizan fuentes proteicas de fácil digestibilidad en cantidades importantes hasta 2-3 semanas después del destete. En este sentido, no hemos = encontrado muchos datos de la evolución del pH estomacal, pero si uno que =

llama poderosamente la atención . Beauville y Raynaud (1.963) encontraron pH muy ácidos en gazapos de tres semanas de edad. Ello implica que la pepsina, enzima proteolítica, es ya activa a edades relativamente tempranas.

No es pues de extrañar que Blas y col. ( 1.990) no observen ningún efecto beneficioso al incluir un 15% de leche desnatada en un pienso de gazapos predestete.

El nivel proteico parece importante y su exceso permite que una mayor cantidad de proteína alimentaria alcance los tramos finales del intestino delgado, aumentando el riesgo de incidencias de diarreas. Este concepto , ha sido expresado de forma diferente por De Blas y col. ( 1.981). Estos autores calcularon la relación Energía Digestible en Kcal: Proteína Digestible en grs. ( E: P) de diversas dietas experimentales y observaron que valores inferiores a 22 provocaban problemas de disfuncionalidad digestiva y mortalidad ( Gráfico 2). Por tanto, es importante evitar excesos proteicos y de amoniaco, mantener equilibrados los acidos grasos volátiles , aportando suficiente fibra estible según Colin ( 1.988) es necesario un 13 % de hemicelulosa y controlar el exceso de almidón. Hay que tener presente que en caso de desequilibrios nutricionales, numerosos agentes potencialmente patógenos, presentes en el digestivo de forma continua ( coccidios, rotavirus, colibacilos y clostridios) pueden verse favorecidos y crear disfuncionalidad ( Peeters y Maertens, 1988).

### 3.- NECESIDADES NUTRITIVAS

El conejo al igual que la mayoría de los animales domésticos regula el consumo de alimento en función de sus necesidades energéticas. Dependiendo de la concentración del pienso, consume más o menos.

Esta capacidad de ajuste no es sin embargo ilimitada. Así, con contenidos en FAD ( Fibra Acido Detergente) superiores al 21% ( lo que viene a equivaler a un 17% de Fibra Bruta), la velocidad de crecimiento disminuye ( Fraga, 1989) debido a impedimentos de tipo físico ( capacidad de ingestión) y a la velocidad de tránsito digestivo que el animal no puede compensar. Estos niveles de fibra, equivalen a unas 2.200 Kcal. Energia Disgestible/ Kg. ( Grafico 3)

Por otra parte, es necesario un mínimo de fibra indigestible, que asegure un adecuado tránsito digestivo y evite una retención del contenido fecal. Según de Blas y col.( 1.991), es recomendable incluir un mínimo de 13 - 14% de FB ó su equivalente en FAD ( 16-17%). Estos niveles mínimos de fibra, equivalen a una concentración energética máxima del pienso de unas 2.500 Kcal ED/ Kg. Este máximo energético podría ser elevado, si se aumentan los niveles de incorporación de grasas. Así, Santomé y col.( 1987) han observado que la adición de un 3% de grasas permite mejoras de un 6% del índice de conversión. En la práctica, sin embargo, los niveles máximos de inclusión, son muy limitados ya que las fábricas carecen de tecnología adecuada que permita mantener la calidad del gránulo.

Esta teoría del intervalo energético, es válida con los actuales tipos genéticos, pero puede que se vea alterada en el futuro, si los animales son seleccionados fundamentalmente por velocidad de crecimiento. Así en pollos, en la actualidad, el consumo se regula por la concentración energética, pero también por limitación física, de forma que si se aumenta la concentración energética del pienso, la velocidad de crecimiento se incrementa suavemente.

Una vez fijado el nivel energético, todos los demás parámetros nutritivos deben de estar referidos al contenido en energía del pienso.

Así la proteína, como hemos visto anteriormente, debe cumplir con una re

lación E: P superior a 22 para optimizar la mortalidad, e inferior a 24 para optimizar los demás parámetros productivos ( De Blas y col. 1981).

En el Cuadro 2 se recogen las necesidades en aminoácidos según diversas fuentes. Los valores recomendados son similares para los aminoácidos limitantes: lisina y azufrados. Únicamente en el caso de las dietas de destete, Colin ( 1988) recomienda elevar los niveles ligeramente. Los valores recomendados coinciden bastante con los utilizados comercialmente en España.

Los niveles de utilización de macrominerales, se han venido incrementando en los últimos años, especialmente en animales en cebo. En el caso del Calcio el NRC ( 1977) y el INRA ( 1984 ) estimaban valores muy bajos ( 0,4 % ) , mientras que Lebas ( 1990) ya recomienda valores de 0,8 % . En cualquier caso las necesidades en cebo, siguen siendo claramente inferiores a las de las conejas en lactación.

#### 4.- INFLUENCIA DE LA NUTRICION SOBRE LA CALIDAD DE LA CANAL.

La carne de conejo se ha promocionado en los últimos años por su aspecto dietético, en concreto por su bajo contenido en grasa, de naturaleza bastante insaturada y bajo contenido en colesterol. Es importante no alterar estas características de la canal, para lo cual, se debe de trabajar con objetivos claros, tanto desde el punto de vista genético, como desde el punto de vista nutricional y de manejo.

Animales con genética similar y sacrificados a la misma edad, serán tanto más grasos, cuanto mayor sea la velocidad de crecimiento, ya que el desarrollo del tejido adiposo estará más avanzado en estos animales ( Grafico 4 )



Como la producción más rentable normalmente es la que maximiza la velocidad de crecimiento, si no se toman medidas en genética y nutrición, se puede ir a canales más grasas en el futuro. Por el contrario, si por motivos de manejo o patológicos se efectúa un racionamiento de los animales, se reduce la velocidad de crecimiento y se disminuye el porcentaje graso de la canal, pero a coste de un peor índice de conversión.

La relación Energía: Proteína evidentemente también tiene influencia sobre el contenido lipídico de la canal. Así, un déficit proteico o de un aminoácido limitante, aumentará el contenido graso de la misma.

El contenido en grasa total de la canal, no depende de la proporción de grasa del pienso, pero la composición en ácidos grasos de la misma si depende de la fuente de grasa añadida. Los ácidos grasos endógenos sintetizados a partir de glúcidos son esencialmente palmítico, esteárico y oleico, (OUHAYOUN, 1989). Esta síntesis en edades jóvenes, comprendido el periodo de cebo, es poco activa, por lo que el efecto de las grasas añadidas sobre la composición lipídica de la canal es muy importante. Así la adición de aceites como la soja o el girasol, va a dar canales con grasa más insaturada que si añadimos sebo de vacuno. En este sentido, hay que tener en cuenta que el punto de fusión de una grasa insaturada es muy baja, por lo que a niveles excesivos da un aspecto grasiento a la canal, al fundir a temperatura ambiente.

## 5.- ALIMENTACION PRACTICA

En el mercado existe una amplia variedad de piensos compuestos para conejos, con distintos nombres comerciales, pero que en la práctica difieren muy poco en composición en materias primas y valor nutritivo. Por este motivo, muchos cunicultores utilizan un pienso único en toda la explotación pa -

ra evitar cambios de piensos y facilitar el manejo. El inconveniente del pienso único es que tiene que guardar un compromiso nutritivo para adaptarse a las necesidades de las madres y de los gazapos en cebo.

La solución del pienso único es satisfactoria desde un punto de vista económico en explotaciones de tipo medio (< 100 madres), sin embargo, en explotaciones industriales donde se necesita obtener producciones elevadas, es preciso diferenciar los piensos, pues las necesidades de madres lactantes y gazapos en cebo son diferentes. Así la relación Energía: Proteína óptima para gazapos se sitúa en 24 Kcal. ED/g PD ( de Blas y col, 1981), mientras que en madres se sitúa alrededor de las 20 Kcal ED/ g PD ( Méndez y col, 1986). Por lo tanto, un pienso óptimo para madres, va a tener un tenor proteico que puede ser perjudicial en cebo. Lo mismo sucede para los minerales, especialmente el calcio. Por este motivo, es necesario trabajar con piensos diferentes que realmente se adapten a las necesidades de madres y gazapos.

En los últimos años, diversos autores están realizando estudios sobre la utilización de un pienso predestete, cuya principal característica es el bajo contenido en almidón. Como hemos visto anteriormente, la capacidad amilolítica del gazapo hasta los 35-40 días de edad es muy baja, por lo que las dietas con niveles superiores al 20% de almidón pueden provocar problemas.

Por el contrario, las madres necesitan ingerir dietas con elevado contenido energético para alcanzar elevados niveles de producción. Como la inclusión de grasas suele estar limitada tecnológicamente, la única alternativa es suministrar dietas ricas en almidón. La producción láctea máxima se produce a los 18 días de lactación ( Méndez y col, 1986) produciéndose un descenso posterior que es más acentuado si el ritmo de reproducción utilizado es de cubrición " post-partum". Como la coneja en esta etapa va a tener=

unas necesidades nutritivas inferiores a las registradas entre los 10 y 20 días de lactación y la capacidad de ingestión es más elevada en este periodo, se puede plantear la utilización en este periodo de un pienso más acorde con las necesidades nutritivas del gazapo. En este sentido Morisse y col. ( 1989) utilizando un pienso de predestete, observaron una disminución de la mortalidad de los gazapos y que las conejas aumentaron el consumo de pienso para cubrir sus necesidades nutritivas, manteniéndose los índices productivos. Por el contrario Chmitelin y col. ( 1991) en un reciente trabajo encontraron una buena respuesta de los gazapos pero el bajo contenido energético del pienso empeoraba los índices productivos de las conejas . En un ensayo posterior en que corregían los niveles nutricionales, los índices productivos de las madres ya no se veían afectados.

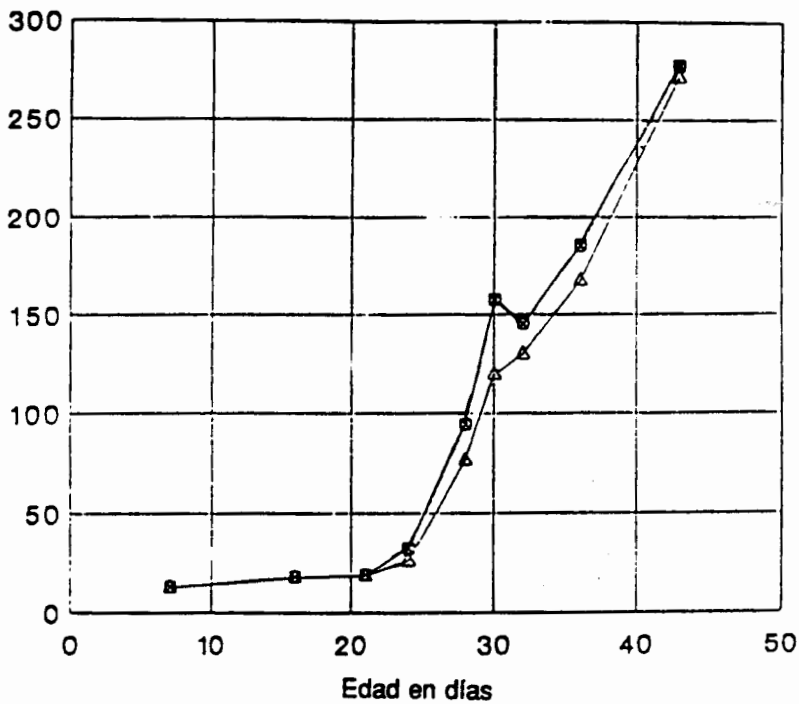
Por último, en el Cuadro 3 se recogen los niveles prácticos de fibra y proteína para piensos de gazapos en cebo. Hay un intervalo entre 15 y 17 % para la proteína y 13-16% para la fibra, donde se optimizan los rendimientos productivos y los riesgos de diarreas son mínimos. Por lo tanto, a falta de nuevos conocimientos que permitan salirse de estos límites, en condiciones prácticas es necesario respetarlos.

## 6.- BIBLIOGRAFIA

- 1.-A.E.C. ( 1.988) Tables AEC. Recomendaciones para la Nutrición Animal.  
5ª Edición. Comentry. Francia.
- 2.- Beauville, M.; Raymand, P. ( 1963). J. Physiol 55,625-629.
- 3.- Blas, E. ( 1986) Tesis Doctoral. Universidad Zaragoza.
- 4.- Blas, E.; Moya, A.; Cervera, C. Fernández Carmona, J. 1990.  
A.Y.M.A. 30-4, 155-157
- 5.- Cheeke, P.R.; Grobner, M.A.; Patton, N.M. ( 1986)  
J. Appl. Rabbit . Res. 9,25-30 .
- 6.- Chmitelin, F.; Hache, B.; Ronillere, U. ( 1991) CUNICULTURE 100-18 (4)
- 7.- Colin, M. ( 1988) Comunicación personal.
- 8.- De Blas, C.; Perez, E. ; Fraga, M.J.; Rodriguez, J.M.; Galvez, J.  
( 1981) J. Anim. Sci. 52, 1225-1232.
- 9.- De Blas, C.; Fraga, M.J.; Carabaño, R.; ( 1991) Alimentación de gaza -  
pos en el periodo de destete. VII Curso de Especialización.FEDNA.MADRID.
- 10.- Fraga, M.J.; ( 1989) En Alimentación del conejo. 2ª Edición.Mundi-Pren  
sa. Madrid. pp: 61-74.

- 11.- INRA( 1984) L' alimentation des Monogastriques. Versailles: Institut National de la Recherche Agronomique. pp: 77-84.
- 12.- Lebas, F. ( 1990) Cuniculture 91-17 ( 1)
- 13.- Lebas, F. ( 1992) Boletín de Cunicultura. 15(1) 34-43.
- 14.- Méndez, J.; De Blas, C.;Fraga, M.J. ( 1986 a)  
J. Anim. Sci. 62, 1624-1634.
- 15.- Méndez, J.; De Blas, C.; Santoma, G. ( 1986 b). Inv. Agrar. 1 (1-2)  
55-64.
- 16.- Morisse, J.P.; Boilletot, E. ; Maurice, R. ( 1985). Rec. Med. Vet  
161: 443-449.
- 17.- Morisse, J.P.; Maurice, R.; Le Gall, G.; Boilletot, E. ( 1989).  
Rev. Med. Vet. 140-6 501-506.
- 18.- NRC ( 1977) Nutrient Requirements of Rabbits, 2<sup>a</sup> ed. Washinton DC.  
National Academy of Sciences.
- 19.- Ouhayoun, J. ( 1989). INRA. Prod. Anim. 2 (3) 215-226.
- 20.- Peeters, J.E.; Maertens, L. ( 1988). Cuniculture 88-15 ( 5)
- 21.- Santoma, G.; De Blas,C.; Carabaño, R. ; Fraga, M.J. ( 1987) Anim.  
Prod. 45:291.

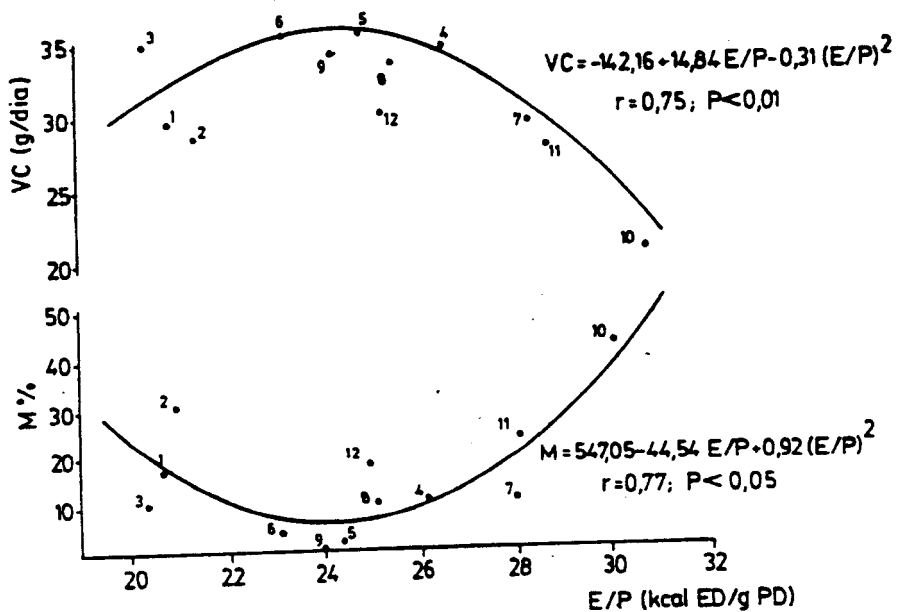
Amilasa U/mg. de proteínas



LOTES

—■— destetados a 21 días    —▲— sólo leche hasta los 30 d

Gráfico 1.- Actividad específica de la amilasa pancreática. ( Corring,1972, citado por LEBAS, 1992)



VC= Velocidad de crecimiento.  
M= Mortalidad.  
E/P= Relación energía/ proteína.

Gráfico 2= Influencia de la relación energía/proteína sobre la velocidad de crecimiento y la mortalidad durante el ceba de conejos( según De Blas y col, 1981)

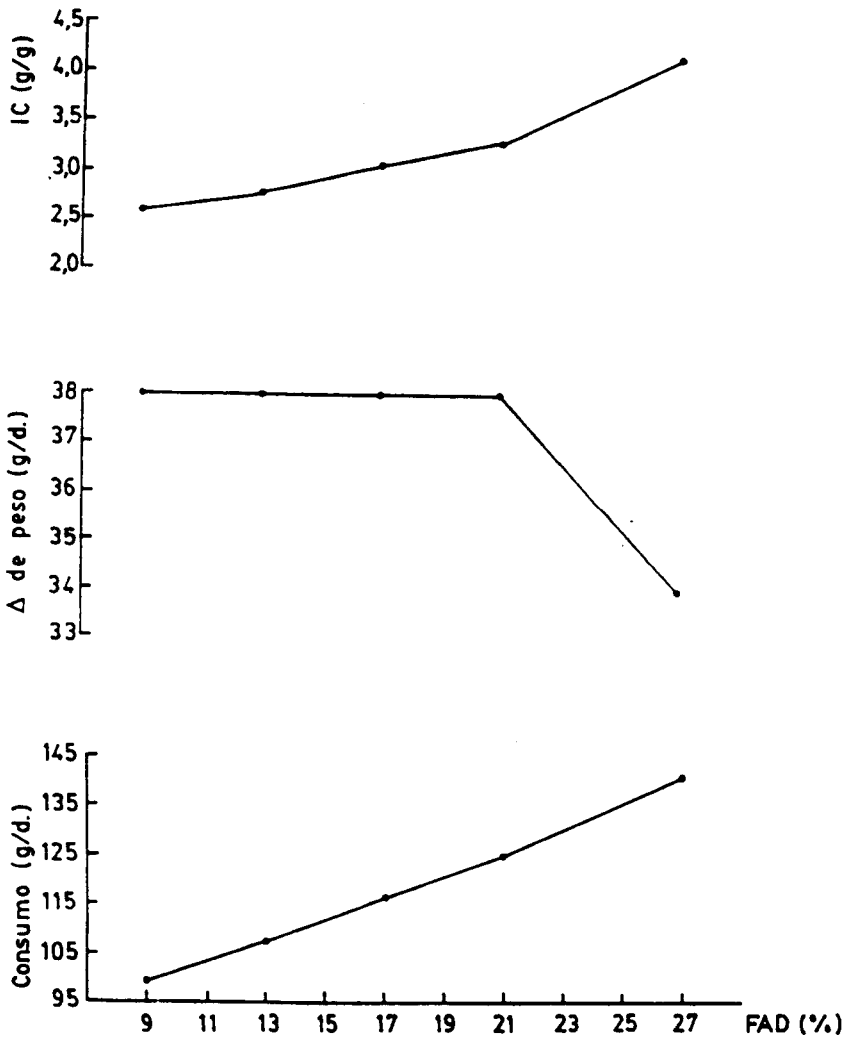


Gráfico 3. Efecto del nivel de fibra del pienso sobre el consumo (g/d), la velocidad de crecimiento (g/d) y el índice de conversión ( IC. g/g). (Frage,1989)



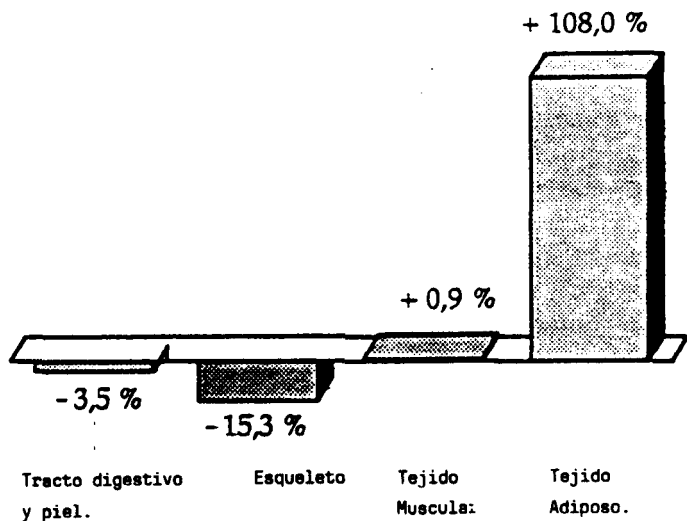


Gráfico 4. Valores relativos ( R-L/L, en % ) entre los pesos de los principales tejidos de conejos en crecimiento rápido ( R ) y lento ( L ) con el mismo peso de canal ( OUHAYOUN , 1989 )

Edad (días)	Consumo leche ( g/d)	Consumo pienso (g/d)	Incremento de peso (g/d)
0-15	3-15	-	8-10
15-21	15-30	0-20	10-20
21-35	10-20	15-50	20-30
35-40	-	45-80	30-37
40-45	-	70-100	30-40
45-50	-	90-125	30-40
50-55	-	110-140	30-45
55-60	-	120-155	35-45
60-65	-	130-160	35-40
65-70	-	150-175	35-40

Cuadro nº 1. Características de consumo y crecimiento de los gazapos desde el nacimiento hasta el sacrificio.

CUADRO Nº 2

RECOMENDACIONES NUTRITIVAS EN PIENSOS PARA CONEJOS.

	N.R.C. ( 1977)	I.N.R.A. (1984)	AEC ( 1988)	COLIN 1988 DESTETE	COLIN 1988 CEBO	LEBAS 1990
Energia digestible	2500	2500	2500	2300	2450	2500
Fibra bruta	10-12	14	13	15.5-16.5	14-15.5	14.0
Fibra indigestible	-	12	-	-	-	10.0
Proteina bruta	16.0	16	15	15-16.5	16.5-17.5	15.5
Proteina digestible	-	-	-	-	-	10.9
Lisina	.65	.65	.70	.72	.68	.65
Metionina + Cistina	.60	.60	.60	.65	.62	.60
Treonina	.60	.55	.60	-	-	.55
Triptofano	.20	.18	.20	-	-	.13
Arginina	.60	.90	.90	.75	.69	.90
Calcio	.40	.40	.80	.6-1.2	.6-1.2	.80
Fósforo	.22	.30	.50	.6-.75	.6-.75	.50
Sodio	.20	.30	.30	-	-	.30
Almidón	-	-	-	10-12	10	-

NIVEL DE FIBRA BRUTA

<u>Nivel de proteina</u>	<u>Menos 13%</u>	<u>13-16%</u>	<u>Más 16%</u>
Menos 15%	Rendimientos bajos . Riesgo diarreas.	Rend. bajos	Rend. muy bajos.
15-17%	Riesgo diarreas	Buen rendimiento Seguridad.	Rend. bajos.
Más 17%	Riesgo diarreas	Riesgo diarreas	Riesgo diarreas.

Cuadro 3. Niveles de fibra y proteina de los piensos de conejos.

## L A C E C O T R O F I A

Pere Costa-Batllori. Escola Superior d'Agricultura de Barcelona. UPC.  
Isabel Marzo Lázaro. Asesoría Técnica. Barcelona.

### INTRODUCCION

La cecotrofia es un mecanismo fisiológico típico del conejo con una influencia decisiva tanto en sus características nutricionales como en los procesos patológicos que se relacionan con la misma.

Básicamente, la cecotrofia consiste en la diferenciación de dos tipos de heces, de tal manera que la ingestión de los cecotrofos permite el mejor aprovechamiento de algunos nutrientes. Pero, ¿Por qué el conejo debe ingerir los cecotrofos? La razón es que el área microbiana intestinal se sitúa en el tramo posterior del aparato digestivo, a diferencia de los rumiantes que la sitúan en el anterior. Como consecuencia la capacidad de utilizar los productos resultantes de la actividad de los microorganismos se perdería con la excreción de las heces. La cecotrofia permite, al re-ingestionar estos productos, la digestión enzimática de las bacterias cecales y la absorción intestinal de los aminoácidos procedentes de la proteína bacteriana y de las vitaminas.

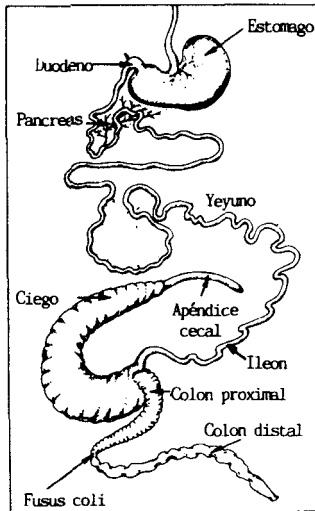
Para su estudio se realiza un breve recuerdo anatómico del aparato digestivo del conejo, se describe el fisiologismo cecal y se describen las anomalías a las que puede dar lugar su alteración.

### ANATOMIA Y FISILOGIA DEL APARATO DIGESTIVO

El aparato digestivo del conejo está formado por una serie de órganos que pueden clasificarse en dos grupos. El primero formado por aquellos órganos alineados que forman el tubo digestivo, y un segundo grupo constituido por las glándulas anejas.

El tubo digestivo se inicia en la boca. A continuación faringe y esófago desembocan en la cavidad estomacal.

**Estómago.** Organó en forma de bolsa con capacidad para 90-100 g de materia fresca, lo que comparado con otras especies de herbívoros monogástricos, es un volumen considerable. Estructuralmente está dividido en 2 partes o sacos: cardial (o cardias) y el antropilórico. Las paredes son relativamente finas y con escasa musculatura. Es un órgano poco contráctil. El pH en el interior del estómago se sitúa entre 1,5-2.



**Intestino delgado.** Conducto tubular, de paredes lisas, de 3 - 3,5 m de longitud. Diámetro 9 mm aproximadamente. Está dividido en 3 segmentos: el duodeno, más largo proporcionalmente que en otras especies domésticas, el yeyuno, (ambos bastante vascularizados) y el ileón con paredes más finas. El pH en esta parte del tubo digestivo oscila entre un valor de 6 en el duodeno, hasta pH alrededor de 8 en el ileón.

**Ciego.** Es un órgano tubular de 30 - 50 cm de longitud y capacidad para un contenido aproximado de 110-140 g. Se caracteriza por terminar en un apéndice cecal con una longitud de 13 cm aproximadamente. La pared del ciego está compuesta por una mucosa, una submucosa, una capa muscular y una capa adventicia. A lo largo del ciego, hay unas fibras epiteliales que dan

uniformidad a los movimientos de llenado o vaciado del órgano. La submucosa, muy irrigada por vasos sanguíneos, nutre bien la correspondiente mucosa. El apéndice cecal es muy rico en órganos linfáticos.

**Intestino grueso.** Se distinguen dos segmentos:

- Colon proximal. Más cercano al ciego. Tiene una longitud aproximada de 50 cm y el pH se sitúa sobre 6,5. En su aspecto se diferencia claramente del colon distal por presentar numerosos estrangulamientos.
- Colon distal. Más largo que el proximal (90-100 cm) y de paredes más cilíndricas y lisas.

**Recto.** Último tramo intestinal. Longitud 10-15 cm.

**Ano.** Esfínter que comunica el recto con el exterior.

Como glándulas anejas al tubo digestivo, cabe citar:

**Glándulas salivares.** Secretoras de saliva. De volumen considerable al igual que en otros animales que ingieren forrajes.

**Higado.** Es la glándula más voluminosa del organismo. Entre sus funciones metabólicas destaca la secreción biliar.

**Páncreas.** Elabora el líquido pancreático que vierte al duodeno a través del conducto pancreático.

De todo el aparato digestivo, el ciego requiere una especial atención por ser el órgano en el que se producen importantes transformaciones y representa el órgano central de la cecotrofia. La volumen relativo del ciego (49% del aparato digestivo), en relación a otras especies (16% caballo, 3% vaca, 5,6% cerdo), orienta sobre la importancia de este órgano.

La actuación de la flora bacteriana, unida a la actividad enzimática comportan un complicado metabolismo cecal que en ocasiones se ha comparado con

el del rumen en los poligástricos, pues en ambos compartimentos se producen importantes fermentaciones.

Estudiaremos el metabolismo del ciego centrándonos en tres aspectos:

- A) Microflora
- B) Actividad enzimática
- C) Producción de Ácidos Grasos Volátiles (AGV)

#### A) Microflora del ciego.

El conejo tiene una flora bacteriana marcadamente distinta a la de otros mamíferos domésticos o animales de laboratorio. No existen microorganismos en el estómago, debido principalmente a que el pH del estómago es muy ácido y por tanto no adecuado para el desarrollo de los mismos.

Fekete (1987) cifra el total de microorganismos en el ciego en  $10^9$  /g contenido,  $10^8$  en recto y  $10^{4-5}$  en yeyuno.

En relación a la composición de la flora bacteriana del ciego, se conocen trabajos que dan resultados muy variables, e incluso a veces contradictorios.

Las variaciones observadas pueden deberse, por una parte, a la influencia de la edad. Gouet y Fontv (1979) estudiaron la evolución de la microflora con aportación de los siguientes datos:

- a) En las 3 primeras semanas de vida, la microflora bacteriana es muy irregular. La presencia en la leche de la coneja de los ácidos grasos octanoico y decanoico podría influenciar en la composición de la misma.



- b) La microflora anaerobia facultativa se compone mayoritariamente de Streptococos, hasta la segunda semana de vida. Después se produce un cambio progresivo con predominio de las Enterobacterias que alcanza su máximo a los 21-25 días de vida y desciende a partir de las 4 semanas de edad.
- c) Las especies más habituales pertenecen al grupo de los anaerobios estrictos no esporulados: Endosporus antes del destete y Acuformis después. Existe un predominio generalizado de Bacteroides tanto en ciego como en colon.
- d) Lactobacilos y Estafilococos no forman parte de la microflora normal del ciego.

La población de protozoos no es bien conocida. Lelkes y Chang (1987) calculan poblaciones de alrededor de 1 millón de protozoos en un mililitro de contenido cecal.

Las variaciones de la dieta conducen también a modificaciones en la microflora cecal y con frecuencia a alteraciones patológicas, por lo que nos referiremos a ello en un apartado posterior.

#### B) Actividad enzimática

En las reacciones que se producen en el ciego, tiene un importante papel la actividad de las enzimas que intervienen. Existen pocos datos al respecto y, como ya se ha mencionado, a menudo se establece una relación entre el rumen y el ciego. El enfoque comparativo ayuda a comprender mejor las semejanzas y especialmente las diferencias entre dos metabolismos que se

consideran similares pero que, evidentemente, no son iguales.

El estudio realizado por Makkar y Singh (1987) compara el potencial de hidrólisis de macromoléculas y urea en el ciego del conejo y en el rumen bovino, obteniendo los siguientes datos:

Enzima	Ciego	Rumen
Proteasa (unidades/mg proteína)	1.30 ± 0.41	0.089 ± 0.008
Amilasa (Ug glucosa/min/mg proteína)	16.15 ± 4.90	6.88 ± 0.18
Celulasa (Ug glucosa/min/mg proteína)	0.55 ± 0.16	2.36 ± 0.11
Ureasa (nmol NH <sub>3</sub> /min/mg proteína)	390.6 ± 100.5	89.4 ± 12.1

-----

Valores expresados en Media ± S.D.  
1 unidad = incremento de A280 nm por 0.1 por min en volumen ensy. 2 ml

-----

#### Proteasa

La actividad de la proteasa en el ciego del conejo es más elevada que en el rumen y ello podría ser debido al doble origen de estas enzimas en el conejo: microorganismos del ciego y propia producción del conejo. En el rumen, su origen sería sólo microbial.

#### Amilasa

El alto nivel de amilasa en el ciego frente al rumen, permite al conejo un mayor potencial de energía a partir de los almidones. En contra partida, esta misma capacidad de degradar el almidón puede ser causa de enteropatías en dietas muy ricas en cereales, pues la actividad de la amilasa en el

ciego puede crear un sustrato adecuado para determinadas bacterias cuya proliferación es perjudicial para el conejo.

### Ureasa

La actividad de la ureasa presenta variaciones importantes tanto en ciego como en rumen, dependiendo de la dieta y fuente de nitrógeno con que se alimenta a los animales. Por esta razón, los estudios presentan grandes diferencias en cuanto a resultados. Sin embargo, parece queda demostrada una capacidad importante en el conejo para hidrolizar urea a amoníaco en el ciego, gracias a la actividad ureásica.

Se ha considerado tradicionalmente que el conejo no aprovecha el NNP (urea) a pesar de su flora cecal. Candan et als, (1980) incide en el tema y señala que la urea es hidrolizada de manera intensa aunque lenta en estómago y además absorbida en porcentaje importante. En intestino no ocurre prácticamente acción sobre la misma y una parte pequeña llega a ciego y es hidrolizada pero, tanto ésta como el  $\text{NH}_3$  llegan al ciego en muy poca cantidad. Por ello sugiere la posibilidad de que las bacterias del ciego pueden sintetizarla pero debería llegar urea protegida.

### Celulasa

La digestibilidad de la fibra en el conejo oscila entre el 12 y el 30% (Lebas, 1975). Esta digestibilidad es inferior a la de los ruminantes o incluso de otros monogástricos herbívoros (caballo). La explicación a esta característica parece estar relacionada con el bajo tiempo de permanencia del alimento en el aparato digestivo. Por otra parte, las partículas fibrosas de tamaño grande no entran en el ciego cuando se produce la separación del material cecal. También ha podido constatarse la baja actividad de la celulasa en el ciego. En comparación al rumen, éste registra una actividad al menos cuatro veces superior.

### C) Producción de Ácidos Grasos Volátiles (AGV)

La fermentación bacteriana en el ciego, con producción de AGV, satisface entre 10 y 30% de las necesidades energéticas de conservación, según diferentes autores.

Para conejos clínicamente sanos, Morisse (1985) da como valores de un equilibrio en AGV, las siguientes proporciones en el contenido cecal:

Ácido acético (C2) :  $65 \pm 5\%$

Ácido propiónico (C3) :  $6 \pm 1\%$

Ácido butírico (C4) :  $27 \pm 5\%$

Debe destacarse la proporción de ac. propiónico inferior a butírico que no se da ni en rumiantes ni en otros herbívoros con fermentación cecal. Una posible causa es que las pequeñas cantidades de almidón que llegan al ciego sin digerir favorecen el aumento de propiónico.

Existe una relación inversa entre la proporción de fibra en la dieta y la concentración de ac. butírico en el ciego, tal como se desprende del estudio de Morisse (1985), realizado con conejos de 4 semanas de edad y con suministro de tres dietas con diferente nivel de fibra:

AGV en contenido cecal (mmol/Kg peso bruto)	A 13.5% FB	B 17% FB	C 10% FB
Ac. acético	61.3	24.7	52.4
Ac. propiónico	5.8	6.2	5.2
Ac. butírico	16.6	3.3	17.3
AGV totales	83.7	34.2	74.9

Se ha asociado el contenido de ac. butírico en el ciego como un regulador de la velocidad de tránsito, pues inhibe los movimientos peristálticos del intestino, produciendo un aumento del tiempo de retención y en definitiva dando lugar a trastornos digestivos.

La absorción de AGV se realiza a nivel ciego y colon proximal. Una parte no se absorbe y se expulsa con las heces blandas, para un posterior aprovechamiento a través de la reingestión. Este contenido de AGV de las heces blandas, que no se encuentran en las duras, puede constituir un factor de diferenciación por parte del conejo en el momento de la reingestión.

#### Tránsito digestivo

Las partículas de alimento ingeridas por el animal llegan rápidamente al estómago, donde permanecen algún tiempo en un medio muy ácido (pH 1,5 -2) y sufren algunas transformaciones químicas por ataque de los jugos gástricos.

El alimento pasa progresivamente al intestino delgado gracias a contracciones estomacales. En el intestino delgado actúan el jugo pancreático y la bilis y se obtiene la liberación de los elementos más fácilmente degradables, que atraviesan la pared intestinal y pasan al flujo sanguíneo. Las partículas no degradadas pasan a través de la válvula ileo-cecal y se dirigen en su mayor parte hacia el ciego pero también hacia el colon proximal. Debido a los movimientos peristálticos del colon, las pequeñas partículas vuelven hacia el ciego. De esta forma va produciéndose la separación de dos tipos de materiales. Mientras en el ciego se acumula el material más soluble, de pequeño tamaño; en el colon se sitúa la fracción grosera, de mayor tamaño (principalmente partículas fibrosas) que por las contracciones se comprimen progresivamente hasta que ya en el colon distal

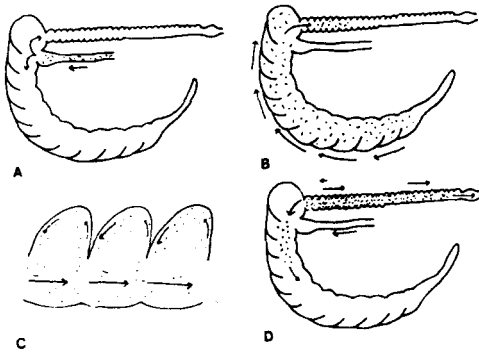
quedan totalmente formadas las heces duras, que se excretan hacia el exterior.

Finalizada la excreción de heces duras, y debido a contracciones registradas en el ciego, se inicia la excreción de heces blandas o cecotrofos, que el animal toma directamente del ano e ingiere sin masticarlas.

Debe destacarse la secreción de agua que se da en el colon proximal y que pasa al ciego en el proceso de diferenciación de heces donde es absorbida, en gran parte. Se produce así un ciclo de agua que tiene como resultado la concentración de minerales en el ciego, llegando a ser tres veces superior en el contenido cecal que en el ileal.

---

Representación esquemática de los mecanismos selección de los materiales cecales a nivel de ciego y colon proximal (Cheeke, 1986).



. pequeñas partículas solubles      - partículas fibrosas

---

### Características de los dos tipos de heces

La cantidad producida de heces blandas se calcula, en líneas generales, que supone una tercera parte del material cecal total y un 5-18% de la materia seca ingerida (Fraga y Carabaño, 1984), si bien estas cantidades estarán siempre en función de las características propias del individuo, la edad y la cantidad y calidad del alimento.

En la composición de los dos tipos de heces, también hay diferencias, como se aprecia en el cuadro adjunto.

---

	<u>Heces duras</u>	<u>Cecotrofos</u>
Materia seca, %	52.7	38.6
Minerales. %	13.7	15.2
Fibra bruta. %	30.0	17.8
Proteína bruta, %	15.4	25.7

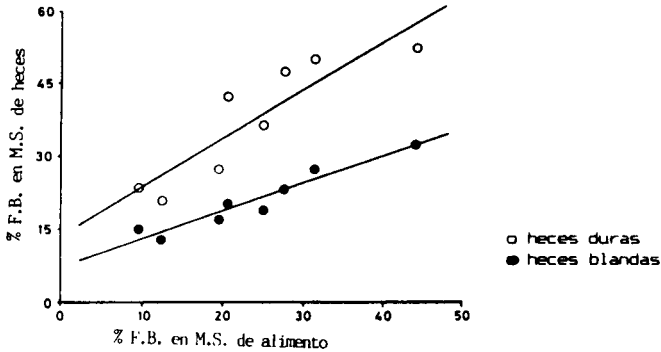
---

(Fekete y Bokori, 1985)

Puede apreciarse un mayor contenido en agua, minerales y proteína en las heces blancas. También es destacable la menor proporción de fibra bruta respecto de las heces duras como consecuencia de la separación realizada a nivel del colon proximal. Cabe señalar, igualmente, la mayor concentración en los cecotrofos de vitaminas y AGV.

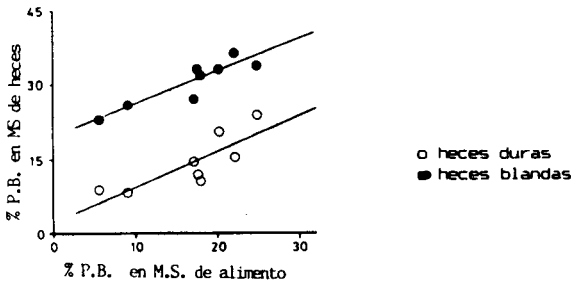
La composición de las heces (duras y blandas) está influenciada por la dieta. Experimentalmente se ha comprobado (Proto et al, 1968) que si se aumenta el contenido de fibra bruta en la dieta, aumenta ligeramente la proporción de fibra en los cecotrofos y también, pero con mayor repercusión en las heces duras.

Influencia de la dieta sobre la composición de las heces (Cheeke, 1987)  
 - Fibra bruta -



Por otra parte, con el suministro de una dieta baja en proteína se observa como la reducción de nitrógeno afecta más al contenido de proteína en las heces duras que en las blandas. Podría concluirse que la separación del material cecal es más intensa cuanto "peor" es la dieta ingerida. Esto demuestra que existe un mecanismo de adaptación para el mejor aprovechamiento del alimento cuando éste es de baja calidad.

Influencia de la dieta en la composición de las heces (Cheeke, 1987)  
 - Proteína bruta -



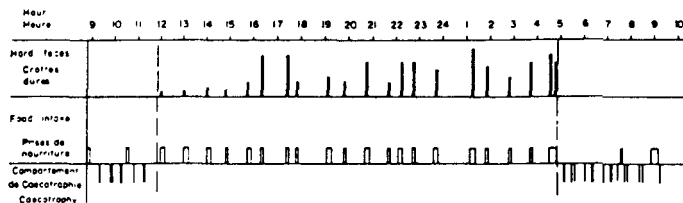


### Regulación de la cecotrofia

La producción de dos tipos de heces se realiza siguiendo un ritmo circadiano en condiciones normales de luz-oscuridad y con alimentación "ad libitum":

- Desde las primeras horas de la tarde y durante la noche se produce la excreción de las heces duras y un importante consumo de pienso.
- Desde las primeras horas de luz en la mañana y hasta las primeras horas de la tarde, los animales apenas consumen pienso y se da la excreción de las heces blandas (cecotrofos).

El siguiente gráfico describe un ciclo de 24 h. típico en un conejo de 12 semanas de edad alimentado ad libitum (Laplace, 1978).



Se ha observado como en condiciones especiales existen diferencias en relación a este ciclo. Por ejemplo, con luz continua los ciclos son ligeramente superiores a 24 h. En el caso de las conejas en lactación, la práctica de la cecotrofia se da en 3 ciclos repartidos a lo largo del día. Por último también existen diferencias entre el ritmo adoptado por los conejos silvestres en relación a los que están en cautividad.

Aunque no se conoce con exactitud qué factores rigen los procesos cíclicos de la cecotrofia, experiencias realizadas han demostrado la influencia de algunos aspectos como reguladores de estos mecanismos:

- La concentración de AGV y quimio-receptores en el ciego. Al introducir una mezcla de AGV en el ciego se observó que después de 2 horas se producía la excreción de heces blandas. Sin embargo en conejos alimentados "ad libitum" es difícilmente justificable, pues el pH del ciego se mantiene constante debido a la formación de AGV.
- La adrenalina también ejerce como regulador de los ciclos cecotróficos, pues la extirpación de las glándulas adrenales ha evidenciado alteraciones importantes, si bien después de varias semanas los animales recuperaban el ciclo normal.

Hörnacke y Batsch (1977) sugieren que la cecotrofia responde a una periodicidad endógena y que la toma de alimento desencadena una serie de fenómenos digestivos, mecánicos y químicos, que provocan la emisión de cecotrofos aproximadamente 8 horas más tarde.

El conejo ingiere directamente del ano los cecotrofos. Este hecho responde a una serie de estímulos relacionados con tres factores:

- a) Estimulación de mecano-receptores en el recto, pues se ha observado que si se evita el paso a través del recto por un ano artificial, los animales no consumen las heces blandas.
- b) La percepción del olor característico de las heces blandas, probablemente relacionado con las fermentaciones bacterianas que se han producido en el ciego.

c) Estimulos internos determinados por los niveles de metabolitos y hormonas en la sangre. Si bien este proceso no ha podido ser determinado con exactitud hasta el momento, existen indicios de su influencia en la cecotrofia.

### Digestión en el estómago

A partir de la ingestión de las heces blandas, se desarrolla una digestión similar a la de cualquier monogástrico, aunque con algunas particularidades.

Los cecotrofos son ingeridos por el conejo sin masticar y permanecen durante 6 a 8 horas en la región fúndica del estómago.

Dentro del estómago, la envoltura mucosa protege los cecotrofos y se produce una fermentación interna, pues a pesar del bajo pH estomacal la protección de la mucosa lo mantiene en valores entre 4 y 6, favorable a la acción de la flora bacteriana que actúa degradando el material cecal.

Algunas bacterias contenidas en las heces blandas producen amilasas que se difunden al estómago y degradan el almidón a maltosa y a glucosa. A su vez la glucosa se difunde al interior de las heces y su fermentación produce ácido láctico,  $AGV$ , y  $CO_2$ . Estos ácidos se difunden de nuevo al estómago o bien se liberan cuando se rompe la envoltura de los cecotrofos y se absorben a nivel de estómago o de intestino delgado.

La actividad microbiana finaliza cuando la mucosa protectora se destruye totalmente. El antrum del estómago segrega una sustancia bacteriolítica capaz de atacar las bacterias y permite así que las enzimas proteolíticas del estómago degraden su proteína consiguiendo un mejor aprovechamiento.

### Valoración de la cecotrofia y su influencia en el aprovechamiento del alimento.

Es aceptada la teoría de que la cecotrofia resulta de una adaptación fisiológica del conejo a los momentos de carencia alimenticia.

Cabe aquí diferenciar entre dos términos que a menudo se confunden: coprofagia y cecotrofia.

La coprofagia supone la ingestión de heces fecales. Este es un fenómeno presentado en distintas especies aunque no de forma natural, sino sólo como respuesta a carencias o desarreglos alimenticios.

La cecotrofia supone la producción de dos tipos distintos de heces, blandas y duras, con ingestión únicamente de las primeras y se presenta como un fenómeno natural y habitual en esta especie. Por esta razón e independientemente de la calidad y cantidad de alimento suministrado al animal, este realizará la cecotrofia regularmente, con el consumo sistemático de las heces blandas.

En la tercera semana de vida el conejo en cautividad inicia la cecotrofia y puede considerarse totalmente desarrollada a las 6 semanas de vida.

La composición de las heces duras se ve afectada en mayor medida por las variaciones de la dieta. Las heces blandas varían en menor grado de acuerdo con la ración. Cuando un conejo no puede practicar la cecotrofia, se incrementa la eficacia de separación en el contenido de las heces, lo que indica una regulación interna que fuerza este mecanismo en relación a sus necesidades.

En periodos de escasez o baja calidad del alimento, la cecotrofia otorga una clara ventaja que será menor cuando el animal es alimentado suficientemente y equilibradamente con piensos compuestos. En este caso, las heces blandas compiten de alguna manera con un alimento de alta calidad y las ventajas obtenidas no son tan evidentes.

Experimentalmente se han obtenido resultados significativos cuando se ha impedido artificialmente la cecotrofia, lo que parece constatar el beneficio de la misma en el aprovechamiento del alimento. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que estos experimentos producen un estado de stress que afecta al animal y su interferencia es difícil de cuantificar.

De los estudios realizados por diferentes autores se deduce que la cecotrofia afecta de diferente manera los distintos parámetros nutricionales.

#### - Energía

Con el suministro ad libitum de un alimento de buena calidad puede establecerse que la ingesta de los cecotrofos no mejora el coeficiente de digestibilidad energético. La energía digestible del pienso es entonces mayor a la energía digestible de las heces blandas y por lo tanto el balance de energía empeora con su ingestión.

#### - Proteína

La digestibilidad de la proteína sí mejora con la práctica de la cecotrofia (según experiencias aumenta entre el 1 y 18%). Este aumento se explica por el aporte de nitrógeno de las heces blandas que se calcula en un 15-30% del nitrógeno total ingerido.

El nitrógeno contenido en los cecotrofos tiene distintas procedencias:

- 70-80% corresponde a la proteína bacteriana
- 8.5% proviene de la mucosidad que rodea los cecotrofos
- 12-22% se cree procede del nitrógeno indigestible del alimento

Las fermentaciones del ciego varían la composición protéica del material cecal y tienen como consecuencia un aumento de los aminoácidos esenciales. Según Proto (1976) se cifra entre un 13 y un 23% la aportación de aminoácidos respecto del total a través de las heces blandas. Las variaciones son importantes dependiendo del alimento, pero en general el aporte de aminoácidos es mayor para algunos (lisina, tirosina, treonina y triptófano) y menor para otros. Estudios realizados con animales jóvenes daban valores inferiores a los indicados.

A la vista de los datos obtenidos, parece haber acuerdo en que:

- La cecotrofia permite cubrir las necesidades de mantenimiento de animales adultos con dietas de proteína de baja calidad.
- La cecotrofia es insuficiente para cubrir las necesidades de ciertos aminoácidos en animales jóvenes de rápido crecimiento, por lo que deben suministrarse en la dieta.
- Minerales y vitaminas

Los microorganismos del ciego sintetizan vitamina K y la mayoría de las vitaminas del grupo B. Esto permite que el conejo pueda cubrir sus necesidades a través de la práctica de la cecotrofia. Sólo en periodos o estados de altos requerimientos (crecimiento) puede ser necesario un aporte complementario de vitaminas B1, B6 y B12.

## ALTERACIONES EN LA COMPOSICION DE LA MICROFLORA CECAL

Una vez expuesto el papel fisiológico de la cecotrofia es preciso estudiar los desequilibrios y alteraciones que se presentan, sus causas y las consecuencias prácticas que se derivan.

Para ello y a pesar de las indudables interconexiones existentes entre el conjunto de agentes que inciden en el proceso de la cecotrofia es necesario un esquema de trabajo agrupándolos en:

- A) Agentes nutricionales
- B) Agentes infecciosos
- C) Agentes terapeuticos
- D) Agentes ambientales y stress fisiológico

### A) Agentes nutricionales

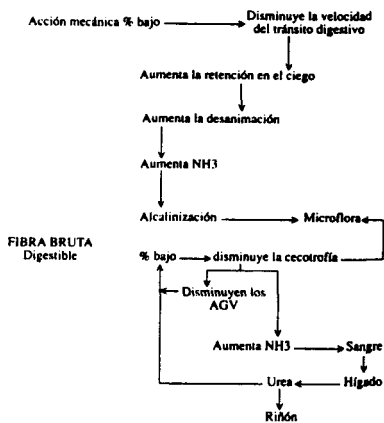
La relación existente entre los aportes de fibra bruta, proteína bruta y almidones y la presentación de procesos digestivos con origen cecal es bien conocida y se expone seguidamente orillando los datos de numerosos trabajos previos de otros autores y de nosotros mismos.

#### 1. Fibra bruta

Dietas bajas en fibra muestran una gran incidencia de trastornos digestivos, que se suelen manifestar como diarreas asociadas a una elevada mortalidad.

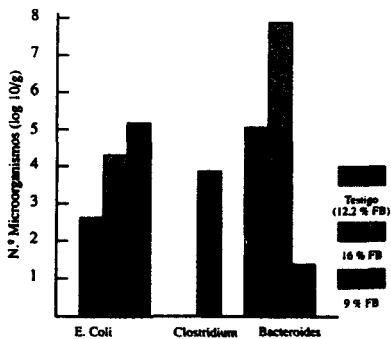
Influencia de la fibra sobre los trastornos digestivos  
(Lebas Delaveau, Renault, 1980.  
Citado por Rosell 1984)

FIBRA BRUTA



Niveles bajos de fibra repercuten directamente incrementando los tiempos de retención del alimento en el aparato digestivo y aumento del contenido cecal. Esto favorece fermentaciones anómalas con una proliferación de microorganismos patógenos.

Efecto de la dieta sobre la composición de la flora cecal  
(Morisse et al. 1985)





## 2. Proteína

La proteína es otro factor de relevante importancia en relación al desarrollo de problemas digestivos. Tanto un déficit como un exceso de proteína pueden derivar en problemas patológicos.

Un aporte muy deficitario de proteína en la dieta supone un incremento del peso del contenido digestivo. La causa puede radicar en que el nitrógeno alimenticio que alcanza el ciego resulta insuficiente para promover el desarrollo y la actividad fermentativa microbiana normal.

En el caso opuesto, un aporte excesivo de proteínas puede favorecer la acción de las bacterias proteolíticas del ciego, susceptibles de elaborar amoníaco, con el siguiente aumento del pH y posible alteración de la flora bacteriana. Se incrementa así el riesgo de diarrea o de intoxicación uréica o amoniacal.

En función del mecanismo que explica los trastornos digestivos por carencia de fibra, se puede comprender como una tasa elevada de proteína sea un factor agravante de una anomalía en el aporte de fibra.

## 3. Almidón

Debido a la intensificación de la explotación cunícola, se tiende a una mayor inclusión de cereales y fuentes de almidón para obtener niveles energéticos más altos.

Algunos autores manifiestan una hipótesis según la cual un alto contenido de almidón en la dieta, asociado a una elevada velocidad de tránsito, puede implicar que cantidades importantes del mismo alcancen el ciego, alterando los procesos normales de fermentación y promoviendo el desarrollo de situaciones entéricas perjudiciales.

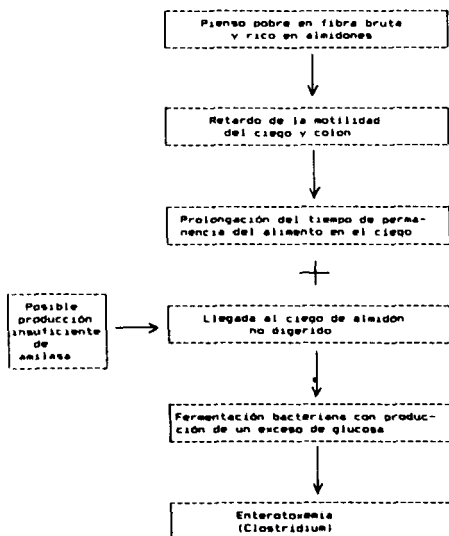
Los resultados son contradictorios al respecto, pues otras experiencias han demostrado que la digestibilidad del almidón en el intestino delgado es casi completa, por lo que no parece justificable que las pequeñas cantidades que alcanzan el ciego puedan causar fermentaciones anómalas.

Por otra parte, también se apunta la influencia del tipo de fibra, sugiriendo que altos niveles de fibra indigestible en la dieta (orujo de uva) pueden estimular la velocidad de tránsito digestivo y producir un efecto de "arrastre" del almidón hacia el ciego.

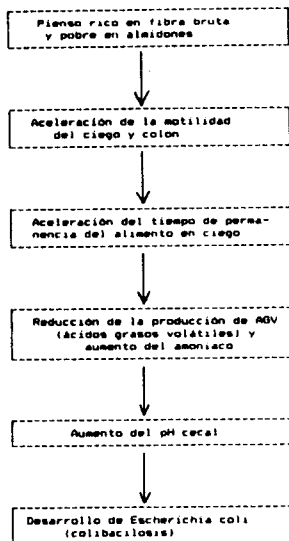
A la vista de la controversia aún existente, habrá que esperar nuevos resultados sobre el papel del almidón como desencadenante de procesos digestivos anómalos. En cualquier caso, parece prudente no incluir en la dieta niveles altos de almidón en espera de nuevos datos al respecto.

Una vez expuestas las líneas básicas de los conocimientos actuales sobre la importancia de la fibra bruta, proteína bruta y almidones en la alimentación cunícola y en la génesis de los procesos digestivos, concretaremos de modo esquemático los casos más frecuentes en la práctica:

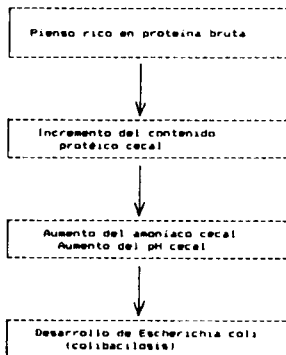
a) Situación de un pienso pobre en fibra bruta y alto en almidones



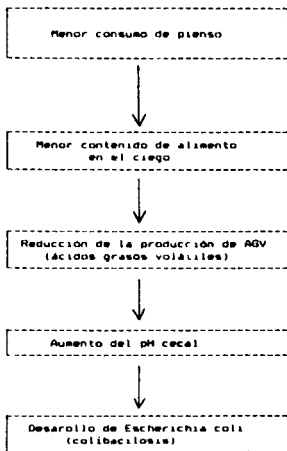
b) Situación de un pienso rico en fibra bruta y pobre en almidones



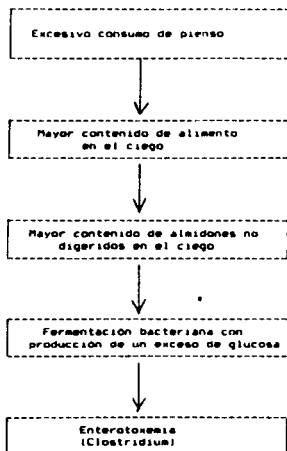
c) Situación de un pienso rico en proteína bruta



d) Situación de menor consumo de pienso de lo normal (pérdida de apetito, enfermedad, stress, mal sabor del pienso, problemas de distribución del pienso en días festivos, etc.):



e) Situación que suele surgir como consecuencia compensatoria al problema anterior y que se traduce por aumento del consumo de pienso en cantidad superior a la normal:



Otros factores a considerar:

- La molienda del pienso, antes de la granulación, incide claramente en la patología digestiva del conejo. Una molienda muy fina permite teóricamente, pero no en la práctica, mejorar la eficacia nutritiva al ralentizar el tránsito intestinal y permitir un mejor contacto alimento-enzimas. No obstante, esta molienda fina, inferior a 2 mm de diámetro tal como hemos indicado al hablar de la fibra, conduce a alteraciones en la motilidad. Un tamiz de 3-4 mm será necesario.
- El pienso destinado a los conejos debe suministrarse a discreción. Si se raciona a menos del 80-85% de la ingesta libre, se altera el fisiologismo digestivo y se ralentiza el tránsito intestinal pudiéndose aplicar lo indicado en el supuesto d) y e) anteriores.
- La inclusión de alimentos no apetitosos para el conejo condiciona una menor ingesta a la que puede aplicarse el resultado del supuesto d) y e) anteriores. Este es el caso del sorgo a causa de su riqueza en taninos y de las saponinas presentes en ciertas variedades de alfalfa.

#### b) Agentes infecciosos

El incremento de los microorganismos patógenos en el ciego conduce a la presentación de enfermedades digestivas que suelen cursar con diarrea. El origen de estos microorganismos es muy diverso:

- presencia en ciego como saprófitos desarrollando su patogeneidad en colaboración con agentes nutricionales, ambientales, etc.

- a partir de otros animales portadores inaparentes (adquisición de reproductores por ejemplo)
- vehiculados a través del agua, pienso, personas, otros animales, aire, etc.

Naturalmente su proliferación será más fácil en granjas con problemas de falta de higiene o ante medidas de desinfección incorrectas, deficientes o ausentes.

La proliferación de esta flora patógena va acompañada de una reducción de la flora cecal habitual que es sustituida por microorganismos generalmente productores de diarrea, según detalla Peeters (1988)

---

Porcentaje de ocurrencia de microorganismos patógenos en el intestino de conejos con diarrea

---

Microorganismo	Frecuencia (%)	Patogenicidad
Clostridium spiroforme	49.9	Moderada
Eimeria spp	45.4	Baja-Alta
Escherichia coli enteropatógena (EPEC)	31.4	Moderada-Alta
Rotavirus	19.4	Baja
Bacillus piliformis	5.7	Alta
Cryptosporidium	4.9	Baja

---

### c) Agentes terapéuticos

El empleo de determinados antibióticos puede dar lugar a un desequilibrio en el contenido de microorganismos cecales, con proliferación de flora no habitual o patógena y producción de diarreas y mortalidad a veces elevada.

Así Escoula et al. (1980) establecieron lotes de conejos tratados con ampicilina (20 mg/Kg p.v.), gentamicina (10 mg/Kg p.v.) y la suma de ambos. aparte de otros parámetros estudiaron la evolución de la flora cecal observando que en presencia de ampicilina el *Enterobacter aerogenes* se convierte en dominante y ante ampicilina y gentamicina se presenta una clara reducción de la población bacteriana total. Al mismo tiempo constatan la desaparición de la cecotrofia.

En nuestras observaciones hemos comprobado la casi constante intervención de *Clostridium* en los casos de suministro voluntario o accidental de antibióticos, concretamente ampicilina, eritromicina y monensina.

El origen de estos antibióticos reside en:

- tratamientos terapéuticos en pienso o agua de bebida (preventivos y curativos)
- contaminación accidental del pienso a partir de fabricaciones anteriores.

La relación de agentes terapéuticos peligrosos para el conejo es amplia, debiendo destacarse, con un largo etcétera, los siguientes:

clindamicina  
lincomicina  
ampicilina  
amoxiciclina  
penicilina  
eritromicina  
monensina

medicamentos (con más razón de modo continuado) y el hecho de que en no pocos casos la destrucción de la citada flora da lugar a que el remedio sea peor que la enfermedad.

Por otra parte, la actual legislación de la CEE, fuertemente restrictiva en cuanto al empleo de sustancias medicamentosas en los piensos obliga aún más a considerar otras soluciones.

Concretaremos esta exposición en el estudio de:

1. Probióticos
2. Acidificantes

#### 1. Probióticos

Son agentes microbianos beneficiosos para el normal desarrollo de la flora cecal, cuyo modo de actuar puede resumirse así:

- Proliferación en el tracto intestinal
- Reducción de la flora anormal o patógena
- Producción de AGV
- Producción de ácidos orgánicos
- Reducción del pH intestinal
- Producción de enzimas
- Estimulación de la formación de sustancias defensivas frente a la infección (*B. toyoi*)

Gracias a este mecanismo competitivo y a la producción de las sustancias citadas se consigue una acción profiláctica frente a los procesos de alteración de la cecotrofia y sus consecuencias (diarreas) así como una



reducción de su incidencia en los casos en que el proceso patológico está ya establecido.

Los probióticos más utilizados son los lactobacilos, *Streptococcus faecium*, *B. toyoi* y *B. CIP 5832*. Teniendo en cuenta que la totalidad de los piensos para cunicultura son granulados es condición indispensable que el probiótico utilizado sea termoresistente, propiedad que cumplen un escaso número de los presentes en el mercado.

Los ensayos publicados sobre empleo de probióticos en conejos son escasos. Hattori et al (1983) utilizó *B. toyoi* (*Toyocerina*) a dosis de  $1 \times 10^5$ ,  $1 \times 10^6$  y  $5 \times 10^6$  esporas/g de pienso durante 21 días y evidenció una reducción de los procesos diarreicos y un aumento de las producciones zootécnicas.

Además observó un significativo descenso del recuento de *E. coli* en los lotes que recibían una alta concentración de *B. toyoi* (*Toyocerina*) ( $1 \times 10^6$  y  $5 \times 10^5$  esporas/g) como puede observarse en la tabla A en que los grupos 1, 2, 3 y 4 recibían respectivamente, 0,  $1 \times 10^5$ ,  $1 \times 10^6$  y  $5 \times 10^6$  esporas/g.

Este descenso en el recuento de *E. coli* se producía sin presentarse cambios importantes en el recuento total de bacterias, es decir, que sólo se producía la reducción de la flora patógena y no de la flora favorable (Tabla B).

reducción de su incidencia en los casos en que el proceso patológico está ya establecido.

Los probióticos más utilizados son los lactobacilos, *Streptococos faecium*, *B. toyoi* y *B. CIP 5832*. Teniendo en cuenta que la totalidad de los piensos para cunicultura son granulados es condición indispensable que el probiótico utilizado sea termoresistente, propiedad que cumplen un escaso número de los presentes en el mercado.

Los ensayos publicados sobre empleo de probióticos en conejos son escasos. Hattori et al (1983) utilizó *B. toyoi* (*Toyocerina*) a dosis de  $1 \times 10^5$ ,  $1 \times 10^6$  y  $5 \times 10^6$  esporas/g de pienso durante 21 días y evidenció una reducción de los procesos diarreicos y un aumento de las producciones zootécnicas.

Además observó un significativo descenso del recuento de *E. coli* en los lotes que recibían una alta concentración de *B. toyoi* (*Toyocerina*) ( $1 \times 10^6$  y  $5 \times 10^5$  esporas/g) como puede observarse en la tabla A en que los grupos 1, 2, 3 y 4 recibían respectivamente, 0,  $1 \times 10^5$ ,  $1 \times 10^6$  y  $5 \times 10^6$  esporas/g.

Este descenso en el recuento de *E. coli* se producía sin presentarse cambios importantes en el recuento total de bacterias, es decir, que sólo se producía la reducción de la flora patógena y no de la flora favorable (Tabla B).

Tabla A. Recuento de E. coli

0 Week	Stomach	0 (0)				
	Duodenum	0 (0)				
	Jejunum	26 (1)				
	Ileum	35 (1)				
	Caecum	27 (1)				
	Rectum	0 (0)				
	Group	1	2	3	4	
1 Week	Stomach	36 (1)	31 (1)	22 (1)	22 (1)	
	Duodenum	34 ± 0.7 (3)	34 (1)	31 (1)	28 (1)	
	Jejunum	40 ± 1.1 (3)	26 ± 0.6 (3)	27 ± 0.8 (3)	31 (1)	
	Ileum	46 ± 1.5 (3)	41 (1)	25 ± 0.8 (2)	30 ± 0.3 (2)	
	Caecum	49 ± 1.3 (3)	36 ± 1.4 (3)	35 ± 0.5 (2)	36 ± 1.0 (2)	
	Rectum	42 ± 1.3 (3)	34 ± 1.4 (3)	33 ± 0.6 (2)	40 (1)	
2 Weeks	Stomach	35 (1)	27 (1)	31 (1)	21 (1)	
	Duodenum	47 ± 3.2 (3)	41 (1)	31 ± 1.3 (2)	0 (0)	
	Jejunum	50 ± 3.2 (3)	36 ± 1.0 (3)	29 ± 0.8 (3)	33 (1)	
	Ileum	60 ± 1.6 (2)	41 ± 1.4 (2)	35 ± 0.6 (2)	24 ± 0.6 (3)	
	Caecum	62 ± 2.4 (3)	44 ± 1.3 (3)	35 ± 1.4 (3)	30 ± 1.2 (3)	
	Rectum	62 ± 0.8 (3)	32 ± 1.7 (3)	29 ± 1.1 (3)	31 ± 1.2 (3)	
3 Weeks	Stomach	32 (1)	31 (1)	32 (1)	34 (1)	
	Duodenum	56 ± 3.2 (3)	52 ± 1.8 (3)	25 ± 1.0 (3)	24 (1)	
	Jejunum	53 ± 1.9 (3)	53 ± 1.2 (3)	35 ± 1.9 (2)	32 ± 1.4 (2)	
	Ileum	53 ± 1.9 (3)	60 ± 1.9 (3)	51 (1)	39 ± 0.8 (3)	
	Caecum	75 ± 1.4 (3)	79 ± 1.6 (3)	38 ± 1.9 (3)	39 ± 2.0 (3)	
	Rectum	52 ± 0.8 (3)	76 ± 1.2 (3)	36 ± 1.5 (3)	36 ± 1.5	

\* : Average bacterial count ± SD

( ) : Number of detectable animal

0 : < Assay limit

Tabla B. Recuento bacteriano total

Group	Week	Total bacterial count	Lactobacillus	Bifidobacterium	Streptococcus	Staphylococcus	Clostridium	Bacteriocy
1	Duodenum	6 0 1 7 1	0 (0)	0 (0)	0 (0)	7 1 (1)	0 (0)	6 6 1 7 1 (3)
	Caecum	9 2 1 0 2	0 (0)	0 (0)	3 4 (1)	0 (0)	9 1 1 0 3 (3)	
	Duodenum	0 5 1 0 9	0 (0)	0 (0)	7 0 (1)	0 (0)	0 4 1 0 9 (3)	
	Caecum	9 2 1 0 5	0 (0)	0 (0)	3 2 1 1 5 (2)	0 (0)	9 1 1 0 5 (3)	
	Duodenum	7 1 1 0 6	0 (0)	0 (0)	0 (0)	5 4 (1)	6 9 1 1 4 (3)	
	Caecum	9 2 1 0 4	0 (0)	0 (0)	3 5 1 0 1 (2)	0 (0)	9 1 1 0 4 (3)	
2	Duodenum	6 7 1 1 4	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	6 7 1 1 4 (3)	
	Caecum	9 3 1 0 5	0 (0)	0 (0)	4 5 1 1 7 (3)	0 (0)	9 1 1 0 2 (3)	
	Duodenum	5 7 1 1 3	0 (0)	0 (0)	0 (0)	5 7 (1)	5 6 1 1 4 (3)	
	Caecum	0 0 1 0 7	0 (0)	0 (0)	3 5 1 1 0 (2)	0 (0)	0 7 1 0 8 (3)	
	Duodenum	0 2 1 0 6	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 0 1 0 8 (3)	
	Caecum	0 6 1 0 6	0 (0)	0 (0)	5 2 (1)	2 5 (1)	0 6 1 0 7 (3)	
3	Duodenum	5 9 1 1 6	0 (0)	0 (0)	3 0 (1)	0 (0)	5 1 1 0 9 (3)	
	Caecum	9 3 1 0 4	0 (0)	0 (0)	3 6 1 0 0 (2)	0 (0)	0 9 1 0 5 (3)	
	Duodenum	6 1 1 1 2	0 (0)	0 (0)	0 (0)	7 6 1 0 7 (2)	6 0 1 1 2 (3)	
	Caecum	9 3 1 0 5	0 (0)	0 (0)	3 0 (1)	2 5 (1)	0 3 1 0 4 (3)	
	Duodenum	6 2 1 1 0	0 (0)	0 (0)	7 0 (1)	0 (0)	6 2 1 1 0 (3)	
	Caecum	0 5 1 0 6	0 (0)	0 (0)	3 4 (1)	3 1 (1)	0 5 1 0 6 (3)	
4	Duodenum	6 2 1 1 7	0 (0)	0 (0)	5 7 1 0 5 (2)	0 (0)	6 2 1 1 6 (3)	
	Caecum	9 0 1 0 4	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	9 0 1 0 4 (3)	
	Duodenum	5 5 1 1 5	0 (0)	0 (0)	3 1 (1)	0 (0)	5 5 1 1 5 (3)	
	Caecum	9 0 1 0 4	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	9 0 1 0 4 (3)	
	Duodenum	7 4 1 1 1	0 (0)	0 (0)	0 (0)	5 1 (1)	7 3 1 1 1 (3)	
	Caecum	9 3 1 0 6	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2 6 1 1 1 (2)	9 3 1 0 6 (3)	
5	Duodenum	5 6 1 1 4	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	5 5 1 1 4 (3)	
	Caecum	9 0 1 0 4	0 (0)	0 (0)	3 4 (1)	0 (0)	9 0 1 0 4 (3)	

( ) : Number of detectable animals

## 2. Acidificantes

La adición de acidificantes al pienso o al agua de bebida con el fin de reducir el pH del tramo digestivo e impedir los peligros derivados de su alcalinización (básicamente proliferación de Clostridium y E. coli) es práctica ampliamente aceptada a pesar de la escasa bibliografía científica en relación al tema.

Los ácidos acético, fumárico, cítrico, fosfórico, etc. son los utilizados con mayor frecuencia para este objetivo.

Son interesantes los trabajos anónimos (Lucta, S.A.) utilizando ácidos inorgánicos (Acidlemon) a la dosis de 0.15 y 0.30% frente a un control, cuyos resultados se resumen así:

<b>Parámetros productivos de conejos al 63º día del experimento.</b>				
<b>Resumen final.</b>				
	Control	0.15 %	0.30 %	% dif. 0.3
Nº inicial de animales	63	63	63	
Peso medio (gr)*	1036	1011	955	-7.8
Peso inicial total (kg)	65.2	63.7	60.2	-7.6
Peso final (gr)**	2800	2744	2759	-1.4
Consumo de pienso (kg)	433.9	452.9	466.2	
I. C. (kg/kg P. V.)	4.1	4.3	3.7	-22.0
Incremento peso total (kg)	38.4	40.5	63.9	+66.9
Mortalidad (Nº)	16	14	5	
Mortalidad (%)	25.3	22.2	7.9	-17.4

\*: Valores calculados entre todos los animales al día 0.  
\*\*.: Valores calculados considerando todos los animales presentes al término del experimento y según las cifras obtenidas a partir de los sacrificados.  
\*\*\*.: Valores calculados considerando el consumo de pienso y los kilos de carne producidos, según las cifras obtenidas a partir de los animales sacrificados.

A pesar de los buenos resultados prácticos obtenidos con el empleo de acidificantes con el agua de bebida y principalmente a través del pienso son necesarios más estudios en cuanto a su modo de acción en el conejo. Puede servir de base a esta afirmación el trabajo de Morisse (1980) en que acidifica el agua de bebida con :

Lote	Producto	ml/l agua bebida	pH alcanzado
T	-	-	7.05
A	Ac. acético	20	3.90
L	Ac. láctico	25	3.85
La	Lactulosa	20	6.85

(la lactulosa acidifica el medio intestinal reduciendo su amoníaco)

Después de 21 días de suministro realiza un recuento de flora colibacilar con estos resultados:

T		L		A		La	
Caecum	Colon	Caecum	Colon	Caecum	Colon	Caecum	Colon
0	0	$1,5 \times 10^3$	0	0	0	0	0
0	0	0	0	$3 \times 10^2$	0	0	0
$5 \times 10^2$	$6 \times 10^3$	0	0	0	0	$5 \times 10^2$	$10^2$
0	0	$5,6 \times 10^4$	$5,5 \times 10^4$	$2,5 \times 10^3$	$8 \times 10^3$	0	0
0	0	$12^2$	0	0	0	0	0
0	$5 \times 10^2$	$2,4 \times 10^3$	$2,4 \times 10^4$	0	0	$8,4 \times 10^3$	$5 \times 10^3$
0	0	0	0	$10^4$	$7,4 \times 10^3$	$5 \times 10^5$	$3 \times 10^5$
0	0	$8,8 \times 10^4$	$8,8 \times 10^5$	$9,9 \times 10^4$	0	$7,8 \times 10^3$	$6,2 \times 10^4$
0	0	$5 \times 10^2$	0	$1,5 \times 10^2$	0	$2 \times 10^5$	$2 \times 10^5$
0	0	0	0	$8,5 \times 10^4$	$1,3 \times 10^3$	0	0

Se puede constatar que en los lotes tratados se observa paradójicamente, un aumento inhabitual de la flora colibacilar a pesar de que los animales presentaban una salud perfecta y sin ningún síntoma de enteritis.

El autor emite la hipótesis de que la acidificación del medio digestivo conduce a la formación de una flora colibacilar saprófita que no da lugar a problemas en el animal.

La acción conjunta de probióticos y acidificantes ha sido puesta de manifiesto por Hollister et al. (1989) a partir de su administración con el agua de bebida. Mientras en los lotes control la mortalidad fue del 17,5%, en los lotes que recibieron *Streptococcus faecium*, *Lactobacillus acidophilus*, ácido cítrico y ácido sórbico (Acid Pack) fue de 12,4% (los porcentajes representan el promedio de distintos ensayos con dietas diferentes).

#### Bibliografía

- CAUDAN, M.; FIORAMONTI, J.; TOUITOU, M. (1980). Sites de degradation l'uree dans le tube digestif du lapin. II Congreso Mundial Cunicultura. Barcelona. (I) 81-89.
- COSTA-BATLLORI, P. y MARZO, I. (1991). Influencia de la nutrición en la patología cunicola. XVI Symposium Nacional de Cunicultura. Castellón. 41-53.
- CHEEKE, P.R. et al. (1986). Fiber digestion and utilization in rabbits. J. App. Rabbit Res. 9, 25-30.
- CHEEKE, P.R. (1987). Rabbit Feeding and Nutrition. Ed. Academic Press.
- DE BLAS y col. (1984). Alimentación del conejo. Ed. Mundi Prensa.
- ESCOULA, L. et al. (1980). Sensibilité du lapin a l'administration orale d'ampiciline-gentamicine. II Congreso Mundial de Cunicultura. Barcelona. (II). 131-135.
- FEKETE, S. y BOKORI, J. (1985). The effect of the fiber and protein level of the ration upon the cecotrophy of rabbit. J. Appl. Rabbit Res. 8, 68-71.

- FÉKETE, S. (1987). Recent findings and future perspectives of rabbit's digestive physiology. *Cuni-Sciences* (4), 3, 1-9.
- FRAGA, M.J. y CARABANO, R. (1984). Alimentación del conejo. Ed. Mundi-Prensa.
- GOUET, P. y FONTY, G. (1979) Cit. por Cheeke (1987). *Rabbit Feeding Nutrition*.
- HATTORI et al. (1983). Effect of Toyocerin powder (*Bacillus toyoi*) on the intestinal bacterial flora of rabbits. III Congreso Mundial de Cunicultura. Roma. 279-285.
- HOLLYSTER, A.G. et al. (1989). Effects of water-administrated probiotics and acidifiers on growth, feed conversion and enteritis mortality of weanling rabbits. *J. Appl. Rabbit Res.* 12, 143-147.
- HORNICKE, H. y BATSCH, F. (1977). Cecotrophy in rabbits. a circadian function. *J. Mammalogy.* 58, 240-242.
- LAPLACE, J.P. (1978). Le transit digestif chez les monogastriques. III. *Ann. Zootech.* 17 (2), 225-265.
- LEBAS, F. (1984). Relaciones entre alimentación y patología digestiva en el conejo en crecimiento. IX Symposium Nacional de Cunicultura. Figueres.
- LELKES, L y CHANG, C.L. (1987). Microbial dysbios in rabbit mucoid enteropathy. *Lab. Anim. Sci.*
- LUCTA, S.A. Efecto de Acidlemon sobre la productividad del conejo de engorde.
- MAKKAR, H.P.S. y SINGH, B. (1987). Comparative enzymatic profiles of rabbit cecum and bovine rumen contents. *J. Appl. Rabbit Res.* 10, 172-174.
- MORISSE, J.P. et al. (1980). Essay de prevention d'une enterite colibacillaire chez la lapin par l'acide acetique, l'acide lactique et le lactulose. II Congreso Mundial de Cunicultura. Barcelona. II, 383-392.
- MORISSE, J.P.; BOILLETOT, E. y MAURICE, R. (1985). Alimentation et modifications du milieu intestinal chez le lapin. *Rec. Med. Vet.* 161 (5), 443-449.
- PROTO et al. (1968) La coprofagia del coniglio sottoposto a differenti diete. *Prod. Anim.* 7, 157-171.
- PROTO, V. (1976). I Congreso Internacional de Cunicultura. Dijon.
- ROSELL, J.M. (1984). Alimentación del Conejo. Ed. Mundi-Prensa.



## **ESTRATEGIA Y ORGANIZACION DE LA MEJORA GENETICA DEL CONEJO DE CARNE M.BASELGA y C.TORRES**

Departamento de Ciencia Animal  
Universidad Politécnica de Valencia

La mejora genética, junto con los avances en higiene, sanidad, nutrición, manejo y alojamientos forman el conjunto de procedimientos más importantes para incrementar la rentabilidad de la producción animal. La mejora genética animal se diferencia del resto de procedimientos por generar modificaciones en las poblaciones de los animales productores que, en general, son pequeñas por unidad de tiempo pero que, una vez conseguidas, se mantienen, acumulándose los nuevos logros sobre los anteriores, pudiendo difundirse a una población extensa de animales por mera reproducción de los animales mejorados en el resto de la población.

Siendo la capacidad productiva de los animales en sí mismos el objeto de la mejora genética y siendo el cruzamiento de líneas el modo más recomendable de producción dividiremos el presente trabajo en las siguientes partes:

- utilidad de los conceptos de agrupación de los animales
- interés del cruzamiento en la producción de carne de conejo
- la elección y selección de las líneas en función del cruzamiento
- organización de la mejora genética adaptada a las exigencias de la producción

Una exposición más amplia y sistemática de conceptos, métodos y resultados de la mejora genética del conejo de carne puede encontrarse en BASELGA y BLASCO (1989) y una revisión muy general de la genética de los caracteres productivos, de los cruzamientos y de la selección del conejo de carne en ROCHAMBEAU (1988).

### 1.- CONCEPTOS DE RAZA Y LINEA. UTILIDAD DE LOS MISMOS

Uno de los pasos importantes que debe dar un cunicultor es la elección de los animales con los que va a realizar su actividad productiva. En la especie cunícola, como en cualquier otra especie, existe una gran diversidad en los individuos que la componen. Las diferencias se extienden a la mayoría de los aspectos que se consideren -morfología, tamaño, crecimiento, rusticidad o capacidad reproductiva-. Consecuentemente, son de utilidad conceptos de agrupación o de clasificación que sean capaces de delimitar grupos de animales con características más uniformes en los que podamos apoyarnos para la elección del tipo de animales más convenientes para nuestros intereses productivos.

Así, conceptos como los de población, raza o línea pueden servirnos a los efectos anteriores. No obstante, es necesario tener una idea precisa de su verdadero significado con el fin de hacer un uso adecuado de los mismos. A este

fin, el concepto de raza ha sido el más utilizado y el que necesita una mayor aclaración.

Desde un punto de vista productivo la raza tiene interés en el grado que, efectivamente, una raza concreta tenga una especialización productiva, alcanzada por azar, por efecto de la selección natural en el medio concreto en que se ha desarrollado, o por efecto de la selección artificial impuesta por los criadores. No obstante, es necesario matizar este interés pues dentro de una raza existe una gran diversidad de animales. La uniformidad en las características morfológicas que constituyen el tipo racial -color del pelo, de los ojos, tamaño corporal, longitud de las orejas, etc...- no es transferible a las características directamente relacionadas con la producción. Lo común es observar, entre individuos pertenecientes a una misma raza, importantes diferencias en relación con la velocidad de crecimiento, la capacidad de aprovechar el pienso, la prolificidad o la rusticidad.

Conforme una raza adquiere popularidad por sus características productivas o por otras razones se desarrolla un proceso de difusión a lugares distintos de los de su origen.

La evolución de una raza cosmopolita no es la misma en todos los países, por lo que a la variabilidad comentada entre los animales integrados en una población de la raza, debe añadirse las diferencias entre las agrupaciones animales de las diferentes poblaciones de la misma raza. Esto tiene como consecuencia que una visión de uniformidad, en los aspectos productivos, extendida a una raza, puede estar muy alejada de la realidad.

Hoy en día son frecuentes las situaciones en que empresas o instituciones mantienen cerradas reproductivamente -sin introducir animales del exterior- pequeñas poblaciones que son sometidas a programas de selección muy definidos.

En concreto, estas poblaciones, en conejos, suelen estar compuestas por un número de 20-25 machos y de al menos 80-100 hembras. El tamaño máximo raramente excede de 250-300 hembras y 50 machos.

El aislamiento reproductivo, el tamaño reducido de la población y la aplicación repetida de un programa de selección tienen como consecuencia que dentro de estas poblaciones los animales son mucho más uniformes que dentro de una raza. Por otra parte, a través de la fundación de estas poblaciones y de los objetivos del programa de selección se consigue la especialización productiva.

A las poblaciones que acabamos de describir se les suele llamar líneas. El interés de ellas radica en que sus características están muy bien definidas y cuando se está interesado en su utilización para producir directamente con ellas, o para integrarlas en un plan de cruzamientos, los resultados que se obtienen son más repetibles o constantes que cuando se utilizan animales extraídos de agrupaciones más amplias como las razas. Además las líneas son sometidas a selección, con métodos genéticos modernos y objetivos claros, con lo que las

posibilidades y velocidad de su mejora son normalmente mejores que en poblaciones mayores, como el conjunto de una raza, a no ser que éstas estén adecuadamente estructuradas y organizadas.

En la constitución de una línea pueden intervenir, animales de una sola raza, o animales de diversas razas o de cruces de razas. En el primer caso la línea pertenece a la raza concreta aunque, en el fondo, significa una división de la raza. Con el tiempo, los animales de estas líneas, adquirirán características morfológicas y especialmente productivas que las diferenciarán de la media de la raza y de los animales de otras líneas de la misma raza. En el segundo caso, cuando los animales con los que se constituye inicialmente una línea son de origen racial diverso, las líneas se llaman sintéticas.

En cualquier caso, el punto más importante para la constitución de las líneas es que los animales fundadores procedan de grupos ya especializados en la dirección que se quiera seleccionar. Así, si se está interesado en constituir una línea de conejos que crezca con rapidez, aproveche el pienso y tenga un buen rendimiento a la canal, se elegirán los animales de partida de otras poblaciones, con valores aceptables en los caracteres mencionados.

Tabla 1. Algunos ejemplos de líneas de conejos seleccionadas

Nombre	Nº		Origen	Objetivo	Método de Selección
	machos	hembras			
A	25	120	NZ	TCD	Índice familiar
V	25	120	Sintético	TCD	BLUP
R	20	80	Sintético	VC	Selección masal

NZ : Neozelandés blanco TCD: Tamaño de la camada al destete  
VC: Velocidad de crecimiento entre el destete y el final del engorde a los 70 ó 77 días

Como ejemplo de líneas podemos citar las tres constituidas en el Departamento de Ciencia Animal de la Escuela Superior de Ingenieros Agrónomos, cuyos orígenes, tamaño, objetivo de selección y método de selección damos en la tabla 1.

## 2.- EL CRUZAMIENTO EN LA PRODUCCION DE CARNE DE CONEJO.

Desde un punto de vista de los animales, los dos eslabones fundamentales en la producción de carne de conejo son las hembras reproductoras y los gazapos criados por las anteriores, que tras el destete deben crecer eficientemente.

Lo esencial de las hembras reproductoras es que tengan una prolificidad elevada hasta el destete y que los gazapos destetados tengan un desarrollo aceptable. Por otro lado el peso de estas hembras no conviene que sea muy

elevado pues tendrían problemas de adaptación al suelo de rejilla de las jaulas y necesidades de mantenimiento elevadas.

Por contra interesa que los gazapos tras el destete crezcan rápidamente y aprovechen eficazmente el pienso, para alcanzar el peso comercial pronto con bajos índices de conversión.

Resulta difícil compatibilizar en una misma línea los tipos de caracteres deseables para las hembras reproductoras y para los gazapos. Por esta razón se recurre al cruzamiento de líneas especializadas bien en características reproductivas, bien en los caracteres de crecimiento. Además los caracteres reproductivos suelen mostrar heterosis, es decir, las hembras resultantes del cruce de dos líneas tienden a reproducirse mejor y a ser más prolíficas que la media de las líneas que se han cruzado.

Así, la justificación del cruzamiento descansa en la heterosis que se manifiesta en los caracteres de los individuos cruzados y en la complementariedad de las líneas que se utilizan en él.

Se dice que dos líneas X y Z son complementarias respecto a dos caracteres, cuando la mejor de las líneas para cada carácter no es la misma. Así, supongamos que disponemos de dos líneas de conejos, X y Z, cuyas características respecto al tamaño de la camada al destete y al crecimiento entre el destete y al final del cebo son:

- Línea X: 7 gazapos destetados y 40 gr/día de velocidad de crecimiento
- Línea Z: 8 gazapos destetados y 35 gr/día de velocidad de crecimiento

Como la línea Z es la mejor en cuanto al tamaño de la camada al destete y la X respecto al crecimiento se dice que ambas son complementarias. Pero, ¿cómo juega la complementariedad en el cruzamiento?.

Para ilustrarlo imaginaremos que las conejas cruzadas XZ, tienen:

- camadas de 7'8 gazapos, como media al destete (heterosis del 4%).
- ellas mismas y sus gazapos con machos XZ, crecimientos diarios de 37,5 grs (heterosis del 0% por ser 37,5 la media de 40 y 35).

Si ahora nos preguntamos por el crecimiento diario de toda la camada, tendremos los siguientes valores, según los casos:

- Línea X,  $7 \times 40 = 280$  grs/día
- Línea Z,  $8 \times 35 = 280$  grs/día
- Cruzados X x Z,  $7'8 \times 37,5 = 292,5$  grs/día

Es decir, en el carácter global, crecimiento diario de toda la camada, el cruzamiento sería superior a cualquiera de las líneas, cosa que no ocurre en los caracteres simples, en que la Z sigue siendo mejor que el cruzamiento en tamaño de camada y la X mejor en crecimiento individual diario.

La conclusión es que si para el cruzamiento elegimos líneas diferentes, con productividades globales semejantes (lo más altas posibles), la probabilidad de que el cruzamiento sea mejor que las líneas será alta, tanto más cuanto el

rendimiento global sea el producto de numerosos caracteres simples, aunque en el cruzamiento la heterosis observada a nivel de cada carácter sea baja o nula. Procede resaltar aquí que en la mayoría de las experiencias de cruzamientos efectuadas en muy diversas especies, el resultado más general que se ha obtenido es el de la superioridad de los individuos cruzados cuando se utilizan criterios de evaluación de tipo global y líneas de capacidad similar.

En el cruce final para producir animales para carne, la complementariedad juega de una forma más evidente, pues en la línea de los machos de este cruzamiento hay que preocuparse fundamentalmente de las características de crecimiento.

Como resumen el cruzamiento de tres vías es el especialmente recomendado para producir carne de conejo. En él intervienen tres líneas que llamaremos X, Y y Z. Las dos primeras líneas deben ser líneas especializadas en reproducción y la línea Z especializada en crecimiento.

El cruce de las líneas X e Y, se realiza para obtener la hembra reproductora cruzada o "híbrida", la cual se cruzará con machos de la línea Z, para obtener gazapos con velocidad de crecimiento elevada y buen índice de conversión.

Las hembras cruzadas aprovechan las buenas cualidades reproductivas de las líneas que las originan, la heterosis de los caracteres reproductivos y la eventual complementariedad entre ellas en los componentes de la capacidad reproductiva global.

Además de las ventajas que acabamos de comentar, la utilización de hembras "cruzadas" permite, eliminar la consanguinidad acumulada en las líneas de los abuelos (ROUVIER, 1991).

### 3.- ELECCION DE LAS LINEAS QUE INTERVIENEN EN EL CRUZAMIENTO Y SELECCION DE LAS MISMAS.

Tras lo expuesto en el apartado anterior resulta claro que la elección de las líneas X e Y debe ser función de su capacidad para originar una hembra cruzada con alta capacidad reproductiva, y la línea Z por su capacidad, al cruzarse con la hembra "híbrida", de permitir una alta prolificidad de esta hembra y originar gazapos que crezcan y aprovechen el pienso eficazmente.

La primera pregunta que debe hacerse es si las líneas X e Y las debemos elegir por sus propias características reproductivas o por su aptitud específica al cruzamiento, y lo mismo para la línea Z, en el sentido de si debe ser decidida fundamentalmente por su propia capacidad de crecer o por su buena aptitud al cruzarse con las hembras híbridas.

Para contestar razonadamente a la pregunta anterior es necesario contestar primero a la siguiente cuestión:

- ¿Es o no es conveniente desarrollar y utilizar líneas con coeficientes de consanguinidad elevados?

La contestación afirmativa a la utilización de líneas con coeficiente de consanguinidad elevados, tendría sentido si previamente hubiésemos decidido intentar sacar provecho de la aptitud combinatoria específica. Una exploración real de la aptitud combinatoria específica exige el disponer de un número elevado de fuentes diferenciadas de conejos, razas o líneas, a ser posible fuertemente consanguíneas. Por otra parte, resultaría necesario cruzar dos a dos todas esas líneas y hacer una evaluación de cada cruzamiento para seleccionar el mejor o los mejores. Así, si la indagación se hace con solo diez líneas distintas, resultaría necesario realizar y evaluar, 90 cruzamientos lo cual, realmente, es una tarea prácticamente fuera del alcance de cualquier institución o empresa. Es decir, parece difícil justificar una opción inicial por la aptitud combinatoria específica y consecuentemente de líneas consanguíneas. En este último aspecto, hay que considerar además las dificultades de conseguir y mantener un conjunto amplio de líneas consanguíneas, debido a las dificultades reproductivas que aparecen conforme va incrementándose el coeficiente de consanguinidad.

Los inconvenientes que acabamos de señalar son una explicación de la opción que se ha hecho, de forma prácticamente general, por líneas no consanguíneas para ser utilizadas en los cruzamientos, en la que lo más importante es su capacidad productiva propia. Además, la reproducción de estas líneas se organiza de tal modo que la consanguinidad se incrementa lo menos posible con el transcurso de las generaciones no solo para evitar problemas reproductivos sino para así mantener su variabilidad interna, variabilidad que se ha intentado asegurar en el momento de la constitución de las líneas.

En lo que conocen los autores las líneas desarrolladas por el INRA, IRTA, Departamento de Ciencia Animal de la E.T.S.I. Agrónomos de Valencia y empresas que realizan cruzamientos, son líneas poco consanguíneas, con suficiente variabilidad interna y en las que se procura que la consanguinidad se incremente muy lentamente.

Resumiendo lo expuesto, la conclusión es que las líneas para producir la hembra cruzada deben elegirse entre las disponibles que sean sobresalientes por sus propias características reproductivas. Es importante que ambas líneas tengan capacidades reproductivas similares y lo más elevadas posibles.

En caso de tener que fundar alguna de estas líneas, el criterio sería hacerlo con animales pertenecientes a otras líneas o poblaciones, siendo éstas de alto nivel reproductivo. Los mismos razonamientos se aplican a la elección de la línea que suministrará los machos del cruce terminal.

Una vez determinadas las líneas que van a intervenir en el cruzamiento, la siguiente cuestión que se plantea es cómo vamos a realizar la mejora genética de estas líneas con el fin de que el cruzamiento entre ellas sea cada vez mejor.

Sustancialmente hay dos alternativas:

- por un método específico que valore los individuos cruzados, como es la selección recíproca recurrente
- por un método intralínea que únicamente valora la capacidad de producción de los individuos sin relación directa con el cruzamiento.

Para cumplir este objetivo se desarrolló un método específico denominado, selección recíproca recurrente, en el que los individuos que son seleccionados en cada línea, lo son por el mérito de su descendencia obtenida con individuos de la otra línea.

Este método tiene algunos inconvenientes, como son:

- lentitud en la respuesta inicial
- complejidad en su realización
- intervalos largos entre generaciones.

Por ello se han diseñado trabajos experimentales en los que se ha intentado comparar la eficacia de la selección recíproca recurrente con la de otros métodos más sencillos que intentasen mejorar los resultados del cruzamiento, simplemente seleccionando los individuos por su capacidad productiva intralínea. Hay controversia (SELLIER 1982, BELL 1982, LOPEZ FANJUL 1989) en la interpretación de los resultados, pero éstos permiten calificar como razonable la opción de seleccionar inicialmente mediante un método de selección intralínea. Las instituciones y empresas, han optado por la selección intralínea frente a la selección recíproca recurrente.

El siguiente paso consiste en establecer el plan de selección intralínea de las líneas implicadas en el cruzamiento. Ello significa determinar los objetivos de selección y los métodos de selección para cada una de ellas. Es necesario conocer la importancia económica de los caracteres productivos, su heredabilidad, su variabilidad y las relaciones genéticas entre ellos para poder decidir razonadamente los objetivos y los métodos.

Armero y Blasco (1992) han calculado los pesos económicos de diversos caracteres destacando los correspondientes al tamaño de camada, mortalidades, intervalo entre partos, índice de conversión y velocidad de crecimiento.

Las estimas de las heredabilidades ( $h^2$ ) de mortalidades y caracteres relativos al intervalo entre partos son bajas o extremadamente bajas (Baselga et al. 1982). Los tamaños de camada tienen  $h^2$  bajas pero presentan un coeficiente de variación elevado, la velocidad de crecimiento y el índice de conversión tienen  $h^2$  medias y muestran entre sí una correlación genética negativa importante (Blasco, 1989). Este hecho es importante pues manteniendo como criterio de selección la velocidad de crecimiento, mejoramos ésta y el índice de conversión. De esta manera podemos evitar el medir individualmente el índice de conversión que es costoso de medir y puede no reflejar lo que es el verdadero índice de conversión cuando los gazapos se engordan en jaulas colectivas, como es la práctica habitual, en lugar de las jaulas individuales necesarias para medir el índice de conversión del individuo.

Podría plantearse en alguna línea mantener, a la vez, como objetivos de selección, el tamaño de camada, la velocidad de crecimiento y el índice de conversión, no obstante la inclusión conjunta de caracteres reproductivos y de crecimiento en un índice para seleccionar una línea no ha sido frecuente en conejos.

Unicamente RAFEL et al. (1988) y ROCHAMBEAU et al. (1988) han iniciado el desarrollo de dos línea con objetivos múltiples que incluyen ambos tipos de caracteres, aunque de hecho, en el primero de los casos hay un predominio de los caracteres de crecimiento en el objetivo de selección, y en el segundo de los caracteres de tipo reproductivo. Hay varias razones o dificultades para la consideración conjunta. La primera de ellas es que es difícil la estimación de los parámetros genéticos que relacionan los caracteres reproductivos y de crecimiento.

CAMACHO (1989) ha realizado un estudio en este sentido, en el que se ha puesto de manifiesto que las relaciones no son fuertes y que el signo puede variar en función de la línea de animales. Un segundo problema es la conveniencia de disponer de líneas maternas con alta capacidad reproductiva y formato no excesivo que elevaría los costes de mantenimiento de las reproductoras y los problemas de adaptación al suelo de rejilla.

Tabla 2. Tendencia genética (gazapos/generación) en nacidos vivos (NV), destetados (ND) y sacrificados (NS) para los partos y líneas indicadas.

Carácter	NV		ND		NS	
	b	ET	b	ET	b	ET
Partos	LINEA A					
1	.045	.004	.054	.003	.076	.006
1, 2, 3	.058	.005	.100	.004	.111	.003
Todos	.059	.006	.102	.006	.108	.005
	LINEA V					
1	.052	.012	.064	.007	.072	.007
1, 2, 3	.022	.003	.024	.002	.024	.002
Todos	.040	.006	.033	.003	.025	.003

El hecho es que las líneas seleccionadas, de cuyos resultados se tiene conocimiento a lo largo de ocho o más generaciones, lo han sido separadamente por caracteres de crecimiento, en general la ganancia diaria para mejorar el índice de conversión, o por caracteres de tamaño de camada.

ROUVIER (1991) revisa los resultados de estas experiencias y advierte que la respuesta ha sido muy inferior a la esperada, especialmente en los caracteres reproductivos. En éstos, la respuesta estimada ha sido de 0.05 a 0.08 gazapos destetados por generación (9-12 meses) y en la ganancia diaria entre 0.50-0.80 grs/día (6 meses, generación), que venía a corresponder con  $h^2$  realizadas alrededor de 0.20. No obstante al cruzar líneas seleccionadas por el tamaño de camada, las hembras cruzadas mostraban respuestas muy superiores a las de las líneas, lo que podría significar que el progreso en las líneas seleccionadas estaba parcialmente oculto por la consanguinidad de las mismas, poniéndose de manifiesto en el cruzamiento.



En el Departamento de Ciencia Animal se seleccionan dos líneas, A y V por el tamaño de camada al destete. La línea A se selecciona por un índice de selección con información variable de las hembras y de sus hermanas y medio hermanas (BASELGA et al., 1984). La línea V, mediante un BLUP, según un modelo animal con datos repetidos (ESTANY et al., 1989). Resultados de latencia genética de 11 y 8 generaciones de selección de las líneas anteriores pueden verse en la Tabla 2 (BASELGA et al., 1991).

En la Tabla 3 pueden verse resultados de la selección de las líneas B (12 generaciones) y R (9 generaciones), seleccionadas por ganancia diaria en el Departamento de Ciencia Animal de Valencia, aplicando un método sencillo de selección individual (ESTANY et al., 1992).

Una idea de las consecuencias de la selección por velocidad de crecimiento de la línea R, sobre el índice de conversión se desprende de los resultados obtenidos en un trabajo de Torres et al (1992) en el que se comparan la velocidad de crecimiento y el índice de conversión de las líneas A, V y R.

Tabla 3. Tendencia genética (grs/generación, R) y respuesta acumulativa (grs, CR) del peso individual al destete (MW, 28 días), al sacrificio (SW, 70 días) y ganancia entre destete y sacrificio (WG) en las líneas B y R

Carácter	Línea B			Línea R		
	R	ET	CR	R	ET	CR
MW	-1.1	0.8	-22.8	0.3	0.4	-0.9
SW	27.1	1.4	296.4	23.4	1.5	188.2
WG	32.0	0.8	362.0	25.7	1.5	210.8

La tabla 4 muestra la velocidad de crecimiento post-destete (28-63 días) de las tres líneas en función de la estación, y la tabla 5 presenta el índice de conversión entre el destete y los 2 kg. de peso vivo. Puede observarse que la divergencia existente entre las líneas reproductivas (A y V) y la de crecimiento (R) vienen a suponer unos 8 gr/día en velocidad de crecimiento y 0,7 unidades del índice de conversión.

Tabla 4 Velocidad de crecimiento entre los 28 y 63 días en gr/día por línea y estación.

Línea	A	V	R	Media
Invierno	41,0	42,0	49,4	44,13
Primavera	39,1	41,8	47,6	42,83
Verano	33,1	32,5	40,5	35,36
Otoño	38,4	39,3	48,1	41,93
Media	37,9	38,9	46,4	41,06

Finalmente resulta necesario reflexionar sobre los pobres resultados obtenidos en las experiencias de selección cuyo objetivo ha sido el tamaño de camada y que han tenido una duración larga. La consanguinidad es un factor que, ya hemos comentado, enmascara parcialmente el progreso realizado.

Por otra parte, la heterogeneidad genética de los distintos partos, en especial en algunas líneas, lo que hace que los modelos subyacentes en los métodos de selección empleados no sean los adecuados. También hay que indicar que los aspectos genéticos de los efectos maternos que influyen en estos caracteres no han sido adecuadamente considerados.

Tabla 5 Índice de conversión entre el destete y los 2 kg por línea y estación.

<u>Línea</u>	<u>A</u>	<u>V</u>	<u>R</u>	<u>Media</u>
Invierno	3,197	3,104	2,495	2,932
Primavera	3,514	3,008	2,524	3,015
Verano	3,201	3,317	2,742	3,086
Otoño	3,146	3,184	2,105	2,812
Media	3,264	3,153	2,466	2,961

Por tanto en el futuro inmediato, será necesario proponer y probar métodos de selección alternativos que consideren las cuestiones anteriores, o que hagan enfoques diferentes para la selección de estos caracteres. En este sentido en los Laboratorios del INRA de Toulouse y del Departamento de Ciencia Animal de Valencia están en curso experiencias en que el análisis genético de la capacidad uterina de las conejas son el objetivo principal ( Argente et al 1992).

#### 4.- ORGANIZACION DE LA MEJORA GENETICA.

La selección de las líneas en reproducción cerrada se realiza en una granja llamada NUCLEO. De ella salen machos y hembras a otras granjas llamadas MULTIPLICADORAS, en donde se cruzan para producir las hembras híbridas. Los machos terminales o finalizadores son vendidos directamente por el núcleo o bien provienen de una multiplicación más realizada en la granja multiplicadora.

Para hacernos una idea del tamaño que debe tener una empresa de mejora, partamos del mínimo número de animales que debe tener un núcleo. Es recomendable que un núcleo disponga de 20 ó 25 machos por línea para evitar los problemas derivados de la consanguinidad. Aún suponiendo que sólo se asignen 5 ó 6 hembras por macho, esto implica un número mínimo de 100 hembras por línea.

Si consideramos que una granja de selección puede producir unos 48

gazapos por hueco y año, de los cuales 24 serían hembras, de las que 2 servirían para autoreposición -contando un intervalo entre generaciones de 6 meses-, 10 serían eliminadas o no llegarían a producir híbridas finalmente y 12 "abuelas" llegarían a las multiplicadoras reproduciéndose con éxito. Si esto es así, un pequeño núcleo de 200 "bisabuelas" (100 por línea) produciría 2.400 "abuelas" por año. En las granjas de multiplicación pueden conseguirse unos 45 gazapos por hueco y año, de los que haciendo el mismo razonamiento que en el caso del núcleo unos 14 pueden pasar a la venta como híbridas -aquí no hay autoreposición-, lo que implica unas 33.000 "híbridas" por año. Si en una granja comercial el porcentaje de reposición es del 130% anual, un núcleo puede suministrar reproductores a un conjunto de ganaderos que posean entre todos unas 25.000 hembras. Si se considera una producción en la multiplicadora de 34 gazapos por jaula y año -lo que puede ocurrir si es el propio granjero el que produce las "híbridas"- y tasas de renovación del 100% -cifras más cercanas a la realidad española- el número de reproductoras que pueden ser abastecidas por un núcleo es muy similar.

El número de hembras, que suelen tener las granjas de conejo permiten hacer la fase de multiplicación en la propia granja que se abastecería de las "abuelas y abuelos" necesarios.

Las granjas de menos de 100 hembras no es conveniente que realicen su propia multiplicación, puesto que si el número de "abuelas" y "abuelos" que compran es reducido corren el riesgo de que, por azar, sus "híbridas" sean por término medio animales de calidad inferior a la esperada.

Debe tenerse siempre muy presente que un programa de mejora no garantiza la calidad de cada uno de los individuos producidos, sino la de la MEDIA de un conjunto de ellos, por lo tanto cuantos más animales se utilicen para multiplicar más se parecerán sus resultados a los de la media del núcleo y menor será el riesgo que se corra. Es aconsejable un mínimo de 10 "abuelas" y tres "abuelos" para producir las híbridas de una explotación. Un método muy recomendable para pequeñas explotaciones agrupadas es que una de ellas que reúna buenas condiciones sanitarias realice la multiplicación para las demás. Las operaciones son muy sencillas y lo único que debe vigilarse con extremado cuidado es el riesgo sanitario, puesto que un error en este punto supondrá la rápida difusión de enfermedades.

El precio de una "abuela" y de una "híbrida" debe estar en función de su coste. Ya hemos visto que un pequeño núcleo puede suministrar reproductores a un gran número de jaulas. Sin embargo un núcleo así podría tener graves problemas derivados del alto coste de sus "abuelas". El motivo no reside en las operaciones que deben realizarse en granja, un núcleo no es otra cosa que una granja en la que la higiene y la sanidad se cuidan extremadamente, y en el que se realizan una serie de medidas sencillas -si no se mide, como dijimos, el índice de conversión-. En un núcleo de los tipos descritos sólo hace falta anotar el tamaño de camada -cosa que muchos granjeros hacen rutinariamente-, el peso al destete y en torno a la edad de sacrificio de los individuos que se seleccionan por velocidad de crecimiento, la identificación de los individuos y la organización de los apareamientos de forma que se evite la cosanguinidad al máximo, tareas todas

estas que no requieren más de un 25% del tiempo de un ingeniero técnico, que puede dedicar otro 25% de su tiempo a llevar la gestión: compra y venta de animales, pienso, tratos con el matadero, etc. La inversión no es muy superior a la de una granja bien ventilada y aislada, siendo solamente necesarias algunas jaulas para reposición, lo que implica la ocupación de un 25% de una nave de engorde. La fuente de gastos extra la puede constituir la necesidad de un genetista. Efectivamente, el seguimiento de un programa genético no consiste tan sólo en aplicar un programa de ordenador sino que hace falta saber qué se está haciendo y cómo sortear las dificultades que se vayan presentando de la forma más eficaz posible: por ejemplo, caídas en el rendimiento, aumento de cosanguinidad, ausencia de progreso en la selección, etc. Para ello hace falta un genetista y es obvio que un pequeño núcleo de 300 hembras no puede costearlo. Un núcleo de estas características no necesita un genetista a tiempo total sino simplemente una dirección y una supervisión genética periódica. Esta puede lograrse mediante asesorías particulares o convenios con entes públicos que no tienen or qué superar el millón y medio de pesetas anual. Si la empresa es, además, una cooperativa o una asociación similar, la gestión de granja puede ser llevada por el gerente de la propia cooperativa, necesitándose sólo un 25% de ingeniero técnico para controles, organización de la reproducción y decisión de selección en base a los programas preparados por el asesor genético y a sus recomendaciones, con lo que los costes serían sólo un 40% superiores a los costes normales de explotación.

Prosiguiendo con el ejemplo del pequeño núcleo, si sólo un 50% de las "abuelas" producidas se vende -esto es sólo un 25% de los animales producidos-, el 40% de extra coste que llevan los animales que van a matadero supone unas pérdidas considerables que habrá que cargar a los animales que se venden como "abuelas". Si al vender al matadero suponemos un beneficio del 10% sobre el coste de producción, hay que cargar el 30% perdido en estos animales sobre los animales que se venden como abuelas, lo que supone aumentar su precio un 130%. El coste, pues, de estos animales sería de unas 1200 pts. a las 10 semanas de vida. En una cooperativa en la que la venta de todas las "abuelas" producidas está asegurada este es un buen precio, pero una empresa debe tener en cuenta que no siempre tendrá pedidos suficientes, por lo que debe sobrecargar los precios de venta para sobrevivir cuando no tenga pedidos. Además una empresa tiene gastos de representación, publicidad, etc que pueden encarecer más aún a los animales que vende.

Los números que hemos utilizado deben ser considerados como aproximados. Sólo se ha pretendido, pues, dar una idea de la magnitud de los costes de un programa de mejora. En el caso de empresas dedicadas a la venta de reproductores estas magnitudes son más difíciles de calcular, puesto que los gastos en publicidad, representación, previsión en caso de falta de pedidos, etc. pueden ser muy variables dependiendo de las decisiones del empresario. En conejo, una hembra de 70 días de vida podría venderse a unas 2.400 pts., precio muy alejado de los precios habituales de venta de "abuelas". La comparación es, de todas formas, difícil de hacer, puesto que en conejo cualquier coste fijo adicional repercute mucho en los costes de producción.

La repercusión del precio de las "abuelas" en el coste de producción no es despreciable. Por ejemplo, una "abuela" de precio muy elevado -pongamos 10.000 pts.-, dará lugar a unas 10 híbridas aprovechables, y si cada una de las cuales produce unos 40 gazapos, el coste extra de comprar "abuelas" frente a la autoreposición es de unas 25 pts. por gazapo, lo que supone unas 13 pts. por kg vendido. Esta cantidad puede ser equivalente a una parte importante de los beneficios.

Finalmente es importante advertir que en España, un cierto número de Cooperativas de Cunicultores están estableciendo sus propios núcleos de selección con programas de mejora dirigidos por especialistas a tiempo parcial, enfocados a la producción de carne basada en el cruzamiento de tres vías. Los cunicultores se abastecen de abuelos y machos terminales, directamente del núcleo. Mediante este sistema los problemas clásicos de abastecimiento de reproductores -sanitarios, de adaptación, de capacidad productiva y de programa genético-, así como los de coste de los animales reproductores, se presentan en un marco de solución mucho más favorable.

Pensamos que la mejora genética debe estar presente en la cunicultura española de una manera organizada, moderna, no cara y eficaz; incrementando su productividad y disminuyendo costos de producción. En este trabajo se han apuntado soluciones en este sentido, esperamos que sean acertadas y que sean un elemento más de apoyo, que junto con el desarrollo de otras tecnologías, hagan más segura y rentable la producción de carne de conejo.

#### REFERENCIAS

ARGENTE, M.J., M.A. SANTACREU y A. BLASCO. Uterin capacity in rabbits. First results. Proc. 5th World Rabbit Congress. Corvallis 26-30 July 1992.

ARMERO, Q y A. BLASCO. Economic weights for rabbit selection indices. Proc. 5th World Rabbit congress, Corvallis 26-30 July 1992.

BASELGA, M.; A. BLASCO y F. GARCIA: Parámetros genéticos de caracteres económicos en poblaciones de conejos. 2 Congreso Mundial de Genética Aplicada a la Producción Ganadera. Vol. 6, pp. 471-480. Madrid, 4-8 octubre 1982.

BASELGA, M.; A. BLASCO y J. ESTANY: Índice de selección de caracteres reproductivos con información variable. 3 Congreso Mundial de Cunicultura. Vol. 1, pp. 62-65. 1984.

BASELGA, M. y A. BLASCO. Mejora genética del conejo de producción de carne. Agrogúas Mundi Prensa 110pp. 1989.

BASELGA, M.; J. CAMACHO; P. CIFRE Y F. GOMEZ: Asociación entre efectos fijos y generaciones en la estimación de la  $h^2$  de caracteres

reproductivos en conejo.  
ITEA n. 11. Vol. 2, pp. 607-609. 1991.

BELL, A.E.: Selection for heterosis. Results with laboratory and domestic animals. 2 Congreso Mundial de Genética Aplicada a la Producción Ganadera. Vol. 6, pp. 25-49, Madrid, 4-8 octubre 1982.

BLASCO, A.: Genética y Nutrición del conejo. En Alimentación del conejo. C. de Blas. Ed. Mundi-Prensa. 1989.

CAMACHO, J. Estimación de correlaciones genéticas entre caracteres reproductivos y de crecimiento en conejos. Tesis doctoral. E.T.S.I. Agrónomos. U. P. de Valencia. 1989.

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

ESTANY, J.; J. CAMACHO; M. BASELGA y A. BLASCO: Selection and genetic response on growth rate in rabbits for meat production. Génét. Select. Evolut. (remitido). 1992.

LOPEZ FANJUL. C: Selección recíproca recurrente: Análisis de los resultados experimentales. Coloquio sobre genética cuantitativa, sus posibilidades y limitaciones. Zaragoza. Cuadernos del I.A.M.Z. 1989.

RAFEL, O.; G. TRAN; J. RAMON; A. BOSCH, R. VALLS y DUCROCQ: Selection for litter weight at 56 days with overlapping generations in a white synthetic strain of rabbits. 4 Congreso Mundial de Cunicultura. Vol. 2, pp. 79-86. Budapest, 10-14 octubre 1988.

ROCHAMBEAU, H.: Genetics of the rabbit for wool and meat production (1984-1987). 4 Congreso Mundial de Cunicultura. Vol. 2, pp. 1-68. Budapest, 10-14 octubre 1988.

ROCHAMBEAU, H.; G. TRAN y J.L. VRILLON: Description of a selection experiment for total litter weight at weaning per doe and per year in two rabbit strains. 4 Congreso Mundial de Cunicultura. Budapest. Vol. 2, pp. 87-95. 1988.

ROUVIER, R.: L'Amélioration génétique du lapin de chair par sélection et croisement: Une synthèse de résultats sur le progrès génétique pour la taille de portée et la vitesse de croissance post-sevrage. ITEA. 87A, n. 2-3, pp. 199-209. 1991.

SELLIER, P.: Selecting populations for use in crossbreeding. 2 Congreso

Mundial de Genética Aplicada a la Producción Ganadera. Vol. 6, pp. 25-49. Madrid, 4-8 octubre 1982.

TORRES, C. M. BASELGA y E. GOMEZ. Effect of the weight daily gain selection on gross feed efficiency in rabbits. proc. 5th World Rabbit Congress, Corvallis. 26-30 July 1992.

## **PATOLOGIA POR *Pasteurella multocida* EN EXPLOTACIONES CUNICOLAS.**

**Badiola-Sáiz, J.I.<sup>1</sup>; Rosell, J.M.<sup>2</sup>; Pujols,J.<sup>1</sup>; Pérez de Rozas, A.<sup>1</sup>; Rafel, O.<sup>3</sup>; Ramon,J.<sup>3</sup>; Segura, L.I.<sup>4</sup>; Saco,M.M.<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> IRTA. Sanitat Animal. Generalitat de Catalunya. Paseo de Gracia, 44, 3º 08007-Barcelona.

<sup>2</sup> NANTA. S.A. Tres-Cantos (Madrid)

<sup>3</sup> IRTA. Unitat de Cunicultura. Generalitat de Catalunya

<sup>4</sup> Laboratorio de Sanidad Animal del MAPA de Barcelona

### **INTRODUCCION**

En las condiciones de explotación intensiva, algunas bacterias encuentran un medio ideal para su desarrollo, gracias al compromiso de las defensas locales y/o generales del animal -por una alta concentración de productos irritantes- y gracias a una mayor presión infecciosa -creada por el circular de cepas con diferentes grados de virulencia, originadas por la entrada continua de animales o por una selección debida al uso incontrolado de antibióticos-.

Las bacterias, ante ciertas situaciones adversas, son capaces de transferirse material genético, transferencia que puede dar lugar, por selección de cepas tras la utilización inadecuada de antibióticos, a un aumento del grado de virulencia de ciertas bacterias por recombinación de sus materiales genéticos.

Las patologías bacterianas causantes de un mayor número de pérdidas, tanto desde el punto de vista económico como en número de animales, son las que afectan al sistema digestivo y al aparato respiratorio.

Nuestro equipo, desde hace varios años, está concentrando esfuerzos en las patologías del aparato respiratorio de varias especies, y desde hace 4 estamos realizando un estudio sistemático sobre *Pasteurella multocida* de conejo. En este tiempo, hemos podido vivir agravamientos de procesos antiguos que tendrían su explicación en el transvase de información genética entre las cepas existentes dentro de la explotación.

El objetivo de esta exposición es describir globalmente nuestros resultados, llamar la atención hacia un problema que, por general y continuo, puede descuidarse, exponer ciertos datos interesantes de otros equipos y apuntar posibles soluciones.

### **COLONIZACION DEL TRACTO RESPIRATORIO SUPERIOR**

Aunque *Pasteurella multocida* presenta todas las estructuras necesarias para la colonización nasal (Rebers y cols., 1988), la reproducción experimental de ésta es muy difícil. No obstante, dicha colonización puede lograrse tras la superposición de factores irritantes, químicos o físicos, o por la acción de otros factores biológicos, virus y bacterias.

Morisse y cols. (1978) y Morisse (1981) demostraron la influencia de altas concentraciones de amoníaco y de tasas bajas de ventilación en la colonización del tracto respiratorio por parte de *Pasteurella* y en la aparición de signos de coriza.



Una vez colonizado el tracto respiratorio, la bacteria puede permanecer sin desencadenar signos clínicos durante periodos prolongados de tiempo o, si su grado de virulencia es suficiente (dependiendo del animal y de la presión infecciosa dentro de la granja), desencadenar cuadros clínicos muy diversos.

La eliminación natural de la infección nasal es difícil debido a que la respuesta local del sistema inmune no suele ser muy buena, máxime cuando no hay clínica.

En nuestros estudios de campo hemos encontrado que un 80% de las explotaciones analizadas fueron positivas a *P. multocida* y, de todas ellas, se obtuvieron aislamientos positivos de nariz (Badiola y cols., 1992). Además, el porcentaje de animales con síntomas de coriza en hembras fué de un 16,54%, en las granjas al aire libre, y de un 36,65% en las cerradas (Rosell y cols., 1992).

Lo anterior no resuelve el problema de como entra, y se mantiene, la bacteria en la explotación. En nuestra opinión, común a todos los investigadores del tema, *Pasteurella multocida* se introduce con la llegada de animales del exterior, no analizados correctamente, y se extiende por contacto directo animal-animal, por aerosoles o, como describieron Holmes y cols. (1983b), por contaminación de los bebederos.

### GENERALIZACION DE LA INFECCION

A partir de las vías respiratorias superiores, algunas cepas de *Pasteurella* serían capaces de alcanzar otros puntos del conejo, por invasión del torrente sanguíneo, por medio de otras vías fisiológicas, o por laceraciones e infección de la herida.

Coudert, en 1986, presentó un esquema muy ilustrativo que muestra las posibles vías para la generalización de la infección. Este esquema, con ciertas modificaciones lo mostramos en la figura 1.

En nuestros estudios de campo, además de fosas nasales, hemos aislado *Pasteurella* de pulmón, de necrosis auriculares, de abscesos cutáneos, de piómetras (útero) y de peritonitis. Aunque el estudio no se planteó para conocer la incidencia de cada una de estas manifestaciones, la proporción de cepas de *Pasteurella* según su localización fue la siguiente: un 46,3% se aislaron de nariz, un 18,5% de necrosis auriculares, un 12% de pulmón, un 11,1% de abscesos cutáneos, un 10,2% de piómetras y en un 1,9% de peritonitis.

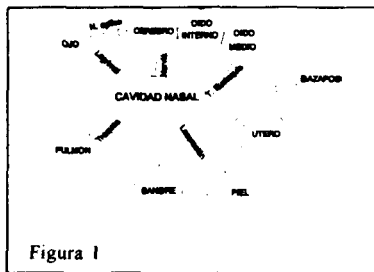


Figura 1

Como hemos dicho, las cifras anteriores no tienen porqué ser representativas de la situación real, en cuanto a incidencias de cada uno de los cuadros, pero si pudieran constituir una muestra representativa de las diferentes cepas que circulan por nuestro país Coudert y cols. (1986) encontraron que, de un 50 a un 60% de las reproductoras, se aislaba *P. multocida* de cuadros de otitis media; mientras que Holmes y cols. (1983a) detectaron incidencias del 25% de pasteurelisis vaginal.

## GRADO DE VIRULENCIA

Para otras bacterias, y para *Pasteurella* de aves (Snipes y Hirsh, 1986) y de cerdos (Badiola y Pujols, 1984), se han descrito diferencias en el grado de virulencia y, en algunos casos, se ha localizado la estructura responsable.

En nuestros trabajos sobre conejo, hemos podido observar características diferentes dependiendo del lugar de aislamiento.

Atendiendo a los resultados de 5 pruebas de laboratorio, hemos encontrado 16 biotipos distintos -de los 32 posibles- entre los que se distribuyeron todas las *Pasteurella multocida* de conejo aisladas por nosotros. Las cepas de origen nasal se localizaron mayoritariamente entre los biotipos 7 y 10, las de origen pulmonar y auricular en el biotipo 9, en tanto que las de piómetra las encontramos repartidas entre los biotipos 2,4 y 7.

Actualmente, y con vistas vacunales y diagnósticas, estamos investigando qué estructuras están involucradas en este fenómeno.

## LUCHA Y CONTROL

El objetivo último de todo esfuerzo investigador es aportar datos para eliminar, o controlar, un proceso patológico.

En el caso que nos ocupa tres pueden ser los frentes de lucha:

1.- Terapéutica con antibióticos. Es el método actual más generalizado, y dá buenos resultados para controlar las manifestaciones clínicas. Esta terapéutica debe estar dirigida por profesionales y tras la realización de antibiogramas en el laboratorio. Hasta la fecha, hemos encontrado cepas resistentes a Penicilina (todas ellas aisladas de pulmón), a Gentamicina, a Tobramicina, a Sulfonamidas, a Estreptomicina y a Espiramicina.

2.- Vacunación. Este método requiere investigaciones más profundas encaminadas a producir biológicos más efectivos y formas de estimular la inmunidad local a nivel de vías respiratorias.

Está generalizada la opinión de una efectividad mayor de las autobacterinas en el control de la pasteurelisis. Atendiendo a esta observación, y a otra serie de observaciones realizadas por nosotros, y basándonos en ciertos trabajos con otras bacterias, nos inclinamos a pensar que los componentes necesarios para una buena respuesta inmune son estructuras protéicas minoritarias y que sólo se expresan, de forma importante, en determinadas condiciones. Actualmente estamos trabajando en esta hipótesis con miras a aportar soluciones que tengan aplicaciones vacunales.

3.- Lucha biológica. Esta tercera vía, iniciada en el tratamiento de enfermedades de plantas y del sistema digestivo, no está siendo investigada para el control de enfermedades respiratorias.

La filosofía de este tercer tipo de lucha consiste en forzar la colonización de un sistema por microorganismos capaces de competir, desplazar o destruir al microorganismo patógeno.

En 1973, Ward publicó la creación de una colonia de conejos resistente a *Pasteurella*. Estos conejos no tuvieron un uso industrial, pero muestran otra forma biológica de luchar contra la enfermedad: la de seleccionar animales con un grado mayor de resistencia a determinadas enfermedades sin olvidar los parámetros productivos.

Con todo, y sea el que sea el método utilizado, los criterios que siempre han de tenerse en cuenta, para controlar y reducir la incidencia de problemas causados por *Pasteurella multocida*, deben ser:

- eliminar, lo antes posible, los animales que presenten clínica.
- controlar los animales que provengan de otra explotación.
- dejar la terapéutica en manos de un profesional.

### **Bibliografía**

- 1.- **Badiola-Sáiz, J.L.; Pujols, J.** (1984): Estudios sobre la interacción del virus de Aujeszky con *Pasteurella multocida* en los procesos neumónicos del cerdo. Tesis de Maestría en Ciencias. Area Microbiología. Mexico. D.F.
- 2.- **Badiola-Sáiz, J.L.; Rosell, J.M.; Pujols, J.; Pérez de Rozas, A.; Rafel, O.; Ramon, J.; Segura, Ll.; Saco, M.M.** (1992): Biological features of *Pasteurella multocida* strains isolated from rabbits in the northeast area of Spain. V<sup>th</sup> World Rabbit Congress. U.S.A.
- 3.- **Coudert, P.** (1986): La pasteurellosis no respiratoria del conejo. Cunicultura. abril: 46-48.
- 4.- **Coudert, P.; Rideaud, P.; Balencon, M.** (1986): Pasteurellose non respiratoire en élevage intensif. L'oite moyenne des lapines reproductrices. Communication n° 31 des 4<sup>èmes</sup> Journées de la Recherche Cunicole. Paris. 10-11 Decembre 1986.
- 5.- **Holmes, H.T.; Patton, N.M.; Cheeke, P.R.** (1983a): The incidence of vaginal and nasal *Pasteurella multocida* in commercial rabbitry. J. Appl. Rabbit Res. 6(3): 95-96.
- 6.- **Holmes, H.T.; Patton, N.M.; Cheeke, P.R.** (1983b): *Pasteurella* contaminated watering valves. Its incidence and implication. J. Appl. Rabbit Res. 6(4): 123-124.
- 7.- **Morisse, J.P.** (1981): Influence de l'environnement sur la pathologie du lapin en élevage intensif. L'éleveur de lapins 15: 29-35.
- 8.- **Morisse, J.P.; Bodolec, J.L.; Andrieux, J.** (1978): Infection pulmonaire expérimentale a *Pasteurella multocida*. Influence d'un facteur irritant (NH<sub>3</sub>) sur la réceptivité du lapin. Rec. Méd. vét. 154(10): 859-863.
- 9.- **Rebers, P.A.; Jensen, A.E.; Laird, G.A.** (1988): Expression of pili and capsule by the avian strain P-1059 of *Pasteurella multocida*. Avian Diseases 32: 313-318.
- 10.- **Rosell, J.M.; Badiola, J.L.; de la Fuente, L.F.; Cármenes, P.; Badiola, J.J.** (1992): Rhinitis of the domestic rabbit. Epidemiological survey in the period 1986-1991. I. Influence of the year, season and type of rabbitry. V<sup>th</sup> World Rabbit Congress. U.S.A.
- 11.- **Suipes, K.P.; Hirsch, D.C.** (1986): Association of complement sensitivity with virulence of *Pasteurella multocida* isolated from turkeys. Avian Diseases 30: 500-504.
- 12.- **Ward, G.M.** (1973): Development of a *Pasteurella*-free rabbit colony. Lab. Anim. Sci. 23(5): 671-674.

## GESTION TECNICO-ECONOMICA EN GRANJAS DE CONEJOS

ORJOL RAFEL GUARRO

I.R.T.A.

TORRE MARIMON, CALDES DE MONBUI

BARCELONA

¿ Es necesario hacer gestión técnico-económica en una granja de conejos?

Preguntas como ésta la han realizado muchos cunicultores y la respuesta no puede ser otra que un sí rotundo.

Tanto el propio cunicultor como los técnicos que controlan las explotaciones necesitan datos reales y fiables para evaluar el funcionamiento de la explotación, buscar los puntos más limitantes de la producción y remediarlos para lograr cada año una mejora de los resultados técnicos que repercutirán en los económicos.

Es frecuente cuando se visitan granjas que todavía no realizan gestión, observar el gran desconocimiento que de la explotación tiene el propio cunicultor y la dificultad en que se encuentra el técnico para poder realizar un dictamen del funcionamiento de la explotación a partir de la lectura de las fichas, de los partes diarios de trabajo o eligiendo unos pocos animales para realizar un muestreo.

En los últimos años la cunicultura española ha pasado de tener una estructura familiar-minifundista con un objetivo de autoconsumo donde sólo se comercializaban los excedentes a una estructura industrial con el objetivo de comercializar toda la producción.

En 1973, Ward publicó la creación de una colonia de conejos resistente a *Pasteurella*. Estos conejos no tuvieron un uso industrial, pero muestran otra forma biológica de luchar contra la enfermedad: la de seleccionar animales con un grado mayor de resistencia a determinadas enfermedades sin olvidar los parámetros productivos.

Con todo, y sea el que sea el método utilizado, los criterios que siempre han de tenerse en cuenta, para controlar y reducir la incidencia de problemas causados por *Pasteurella multocida*, deben ser:

- eliminar, lo antes posible, los animales que presenten clínica.
- controlar los animales que provengan de otra explotación.
- dejar la terapéutica en manos de un profesional.

### **Bibliografía**

- 1.- **Badiola-Sáiz, J.I.; Pujols, J.** (1984): Estudios sobre la interacción del virus de Aujeszky con *Pasteurella multocida* en los procesos neumónicos del cerdo. Tesis de Maestría en Ciencias. Area Microbiología. Mexico, D.F.
- 2.- **Badiola-Sáiz, J.I.; Rosell, J.M.; Pujols, J.; Pérez de Rozas, A.; Rafel, O.; Ramon, J.; Segura, L.I.; Saco, M.M.** (1992): Biological features of *Pasteurella multocida* strains isolated from rabbits in the northeast area of Spain. V<sup>th</sup> World Rabbit Congress. U.S.A.
- 3.- **Coudert, P.** (1986): La pasteurellosis no respiratoria del conejo. Cunicultura. abril. 46-48.
- 4.- **Coudert, P.; Rideaud, P.; Balencon, M.** (1986): Pasteurellose non respiratoire en élevage intensif. L'otite moyenne des lapines reproductrices. Communication n° 31 des 4<sup>èmes</sup> Journées de la Recherche Cunicole. Paris. 10-11 Decembre 1986.
- 5.- **Holmes, H.T.; Patton, N.M.; Cheeke, P.R.** (1983a): The incidence of vaginal and nasal *Pasteurella multocida* in commercial rabbitry. J. Appl. Rabbit Res. 6(3): 95-96.
- 6.- **Holmes, H.T.; Patton, N.M.; Cheeke, P.R.** (1983b): *Pasteurella* contaminated watering valves. Its incidence and implication. J. Appl. Rabbit Res. 6(4): 123-124.
- 7.- **Morisse, J.P.** (1981): Influence de l'environnement sur la pathologie du lapin en élevage intensif. L'éleveur de lapins 15: 29-35.
- 8.- **Morisse, J.P.; Bodolec, J.L.; Andrieux, J.** (1978): Infection pulmonaire expérimentale a *Pasteurella multocida*. Influence d'un facteur irritant (NH<sub>3</sub>) sur la réceptivité du lapin. Rec. Méd. vét. 154(10): 859-863.
- 9.- **Rebers, P.A.; Jensen, A.E.; Laird, G.A.** (1988): Expression of pili and capsulae by the avian strain P-1059 of *Pasteurella multocida*. Avian Diseases 32: 313-318.
- 10.- **Rosell, J.M.; Badiola, J.I.; de la Fuente, L.F.; Cármenes, P.; Badiola, J.J.** (1992): Rhinitis of the domestic rabbit. Epidemiological survey in the period 1986-1991. I. Influence of the year, season and type of rabbitry. V<sup>th</sup> World Rabbit Congress. U.S.A.
- 11.- **Snipes, K.P.; Hirsh, D.C.** (1986): Association of complement sensitivity with virulence of *Pasteurella multocida* isolated from turkeys. Avian Diseases 30: 500-504.
- 12.- **Ward, G.M.** (1973): Development of a *Pasteurella*-free rabbit colony. Lab. Anim. Sci. 23(5): 671-674.

## GESTION TECNICO-ECONOMICA EN GRANJAS DE CONEJOS

ORIOL RAFEL GUARRO

I.R.T.A.

TORRE MARIMON, CALDES DE MONTBUI

BARCELONA

¿ Es necesario hacer gestión técnico-económica en una granja de conejos?

Preguntas como ésta la han realizado muchos cunicultores y la respuesta no puede ser otra que un sí rotundo.

Tanto el propio cunicultor como los técnicos que controlan las explotaciones necesitan datos reales y fiables para evaluar el funcionamiento de la explotación, buscar los puntos más limitantes de la producción y remediarlos para lograr cada año una mejora de los resultados técnicos que repercutirán en los económicos.

Es frecuente cuando se visitan granjas que todavía no realizan gestión, observar el gran desconocimiento que de la explotación tiene el propio cunicultor y la dificultad en que se encuentra el técnico para poder realizar un dictamen del funcionamiento de la explotación a partir de la lectura de las fichas, de los partes diarios de trabajo o eligiendo unos pocos animales para realizar un muestreo.

En los últimos años la cunicultura española ha pasado de tener una estructura familiar-minifundista con un objetivo de autoconsumo donde sólo se comercializaban los excedentes a una estructura industrial con el objetivo de comercializar toda la producción.

29

Este cambio se ha agudizado más después del año 1989 con la aparición de la enfermedad vírica hemorrágica.

Frente a esta nueva situación del sector y sobre todo en estas explotaciones industriales en que existe un capital invertido y unas horas diarias de trabajo donde resulta imprescindible rentabilizar la inversión realizada y remunerar el trabajo.

Esto sólo es posible alcanzarlo con un sistema de gestión que nos permita conocer con toda profundidad los índices técnicos y económicos de la explotación.

No es válido trabajar más horas en la explotación si no sabemos cuáles son los aspectos más deficitarios de la misma. La información necesaria para presionar sobre ellos de manera eficaz debe aportarla la gestión.

El trabajo en una explotación cunicola hay que repartirlo de forma equilibrada entre tres campos:

A: Trabajo sobre los animales: Reproducción  
Alimentación  
Etc.

B: Limpieza y desinfección

C: Gestión: Fichas  
Planning  
Gestión propiamente dicha

El equilibrio entre estos tres campos se encuentra dando a cada uno de ellos la misma importancia y dedicándoles el mismo tiempo.

Para poner un ejemplo podemos suponer una explotación que requiera 9 horas diarias de trabajo, un reparto equilibrado del

tiempo será destinar 3 horas a trabajos sobre los animales, 3 horas a limpieza y desinfección y 3 horas al trabajo de gestión.

Si el trabajo está repartido de forma equilibrada las explotaciones funcionarán como una mesa de tres patas sin ningún tipo de problema, pero si se desequilibra una de las patas por exceso o por defecto la explotación no se sostendrá correctamente. Concretando este ejemplo, en las explotaciones cunicolas podemos encontrarnos con desequilibrios si el cunicultor destina todo su horario laboral a trabajar sobre los animales y se olvida de limpiar o de hacer gestión, en el otro extremo podemos encontrarnos con un cunicultor que todo el día esta haciendo gestión y no le queda tiempo para las cubriciones. El equilibrio entre entre los tres campos básicos del trabajo de las explotaciones es fundamental para conocer qué pasa en las explotaciones, buscar soluciones, y aplicarlas de forma correcta.

Existen diferentes sistemas de gestión pero todos se fundamentan en el cálculo de índices a partir de la información existente en las fichas, las que son más imprescindibles en toda explotación de conejos son: Ficha MACHO y ficha HEMBRA.

Una buena ficha es aquella que dispone de un apartado para apuntar la identificación de los reproductores: Jaula, tatuaje, tatuaje padre y madre, fecha nacimiento, etc.. y un segundo apartado para apuntar el resultado del historial reproductivo: Cubrición, palpación, parto y destete para las hembras y, cubrición y palpación para los machos.

En las fichas sólo hay que almacenar datos en bruto y nunca hacer en ellas cálculos porque al estar estas normalmente en la





La gestión particular es aquella que realiza cada cunicultor de forma individual con los medios de su explotación. Este sistema, hasta la aparición de la informática, se limitaba al cálculo de algún índice debido a la dificultad y lentitud del cálculo manual. La aparición de la informática a nivel de explotaciones ha permitido realizar diferentes programas de gestión, normalmente ligados con una agenda de programación de operaciones. En función de los datos almacenados en el ordenador se calculan un conjunto de índices.

En el Boletín de Cunicultura nº 57 el Sr. Roca publicó un sistema de gestión que puede poner en marcha cualquier cunicultor que disponga de un ordenador. El modelo propuesto consiste en calcular unos índices con las fórmulas definidas en dicho artículo a partir de 20 datos registrados diariamente y recopilados a final de mes, con estos se realiza un análisis de resultados reflejados en 36 índices que hacen referencia a:

- Situación de lugar: capacidad granja.
- Reposición.
- Características maternales.
- Prolificidad.
- Productividad.
- Producción.
- Conversión.

Estos índices se pueden calcular con periodicidad mensual o trimestral para una mejor visión del funcionamiento de la explotación.

Los sistemas de gestión particular tienen como principal

33

ventaja la rapidez con la que de se dispone de los resultados, estos se pueden generar a diario o con la periodicidad que más interese. Su limitación es que sólo se dispone de la información de la propia granja y por tanto se desconoce como se está posicionado en relación a otros cunicultores.

Los programas de gestión colectivos tienen como principal ventaja el estar integrados en una organización que permite obtener los datos para cada explotación, comparaciones entre las explotaciones y normalmente un técnico responsable para la interpretación de los resultados y propuesta de pautas de mejora. Por contra el tiempo entre entrega de datos y recepción de resultados es más largo al estar implicadas más explotaciones.

La velocidad entre entrega de datos brutos y recepción de los resultados es muy importante en todos los programas de gestión colectivos de conejos. Estos programas de gestión colectivos han de adaptarse al ciclo reproductivo extremadamente rápido de la especie para ser realmente eficaces para el cunicultor.

Los programas de gestión colectivos pueden clasificarse en dos bloques: Los globales y los individuales.

Los programas de gestión colectivos globales son los más extendidos. Su funcionamiento consiste en ir guardando día a día los totales de cada operación realizada en la explotación y totalizándolos cada final de mes. A partir de estos totales se obtienen los índices que interesan. Como los datos recogidos en una explotación son muchos, los índices que se pueden calcular son infinitos, lo importante para el técnico y el cunicultor es disponer de aquellos que aportan información relevante y que sirven

para conocer las explotaciones y mejorarlas. Un exceso de información puede saturar al cunicultor y ser contraproducente.

El objetivo final de todo programa de gestión es conocer el funcionamiento económico de las explotaciones. Este se mide con el índice denominado " Margen sobre coste alimentario" por ser el índice que mejor refleja la situación económica de las explotaciones y permite la comparación entre ellas.

A partir de los datos de la gestión de 585 granjas y de más de 100.000 hembras el Sr. Koel de Francia ha calculado el margen sobre coste alimentario por jaula hembra y año, y las repercusiones económicas de sus componentes, llegando a las siguientes conclusiones:

- 1% de fertilidad	=	13.18 FF/MCA
- 1 gazapo por camada	=	177 "
- 1% mortalidad lactación	=	24 "
- 1% mortalidad engorde	=	20.3 "

Hay que tener presente que en el año 1990 el margen sobre coste alimentario por jaula hembra y año fué de 915 FF y que a parte de las repercusiones indicadas, el 40% de la diferencia de MCA entre las mejores y peores explotaciones lo explica el nivel de sobreocupación.

La actual producción cunicola con tasas de sobreocupación de las jaulas por encima del 100 % exige índices que permitan analizar la producción tanto por hembra ( unidad técnica de producción ) como por jaula hembra ( unidad económica ).

Con los programas de gestión globales se puede controlar perfectamente la mayoría de las explotaciones que se dedican a la

3,

producción de carne, pero la limitación de los resultados globales de la explotación dificulta la localización de los individuos que se apartan de la media.

Esta limitación es la que superan los programas de gestión individuales. El término individual hace referencia a que el elemento básico de control es cada reproductor. Ello permite disponer de la información global de la explotación y de la influencia de cada reproductor en las medias generales. Este doble nivel de información, granja e individuo, permite ser mucho más eficaz a la hora de tomar decisiones.

Un programa de estas características es interesante implantarlo en aquellas granjas de producción de carne, donde después de un periodo de gestión global precise de una información más precisa, y en las granjas de selección y multiplicación donde el control del individuo es imprescindible.

Actualmente en España existen varios programas de gestión tanto globales como individuales pero se evidencia una total desinformación sobre los mismos ya que no publican sus resultados.

Para mostrar la importancia que representa la gestión técnico económica se adjuntan los resultados de un grupo de gestión pertenecientes a una firma de piensos, recientemente publicados. En la tbla nº 2 podemos ver como la evolución de algunos índices, como la calidad genética de los animales medido por los nacidos vivos por parto ha aumentado en 0.5 gazapos en los 4 últimos años, también han sido importantes las mejoras sobre la mortalidad en el nido y del índice de conversión ello ha permitido un gran avance de los resultados económicos. En la tabla nº1 se muestran los

resultados de 93 explotaciones y 32.453 hembras donde se observan las grandes diferencias existentes entre las 10 mejores explotaciones y el resto.

Quisiera finalizar animando a los cunicultores a realizar algún tipo de gestión por la ganancias económicas que ello les puede suponer y que los responsables de organismos públicos, empresas privadas, sindicatos, ... publiquen los resultados, no para comparar resultados entre grupos sino para subir el nivel técnico y económico del sector cunícola.

**Tabla 1. Gestión técnica mensual. Grupo NANTA, 1991**  
(6 fábricas, 22 provincias)

	Medio grupo	Medio 10 mejores
Conejas en producción .....	32.543	3.630
Nº de granjas .....	93	10
Conejas, promedio .....	350	363
Ocupación maternidad, % .....	118,1	131
Conejas en reposición, % .....	23,2	35,7
Total eliminadas, % (por 12 meses)	10,5	6,9
Muertas, % .....	3,3	2,6
Vivas, % .....	7,2	4,1
Palpaciones positivas, % .....	80,5	88,5
Partos sobre cubriciones, % .....	72,5	81,6
Nacidos vivos por parto .....	8,3	8,9
Mortinatalidad, % .....	5,5	4,2
Bajas nido, % .....	15,3	9,3
Bajas cebo, % .....	6,6	2,8
Peso medio venta, g .....	1.926	2.001
IC global .....	4,1	3,6
Vendidos por coneja .....	43,7	53,9
Vendidos por hueco .....	50,7	62,9

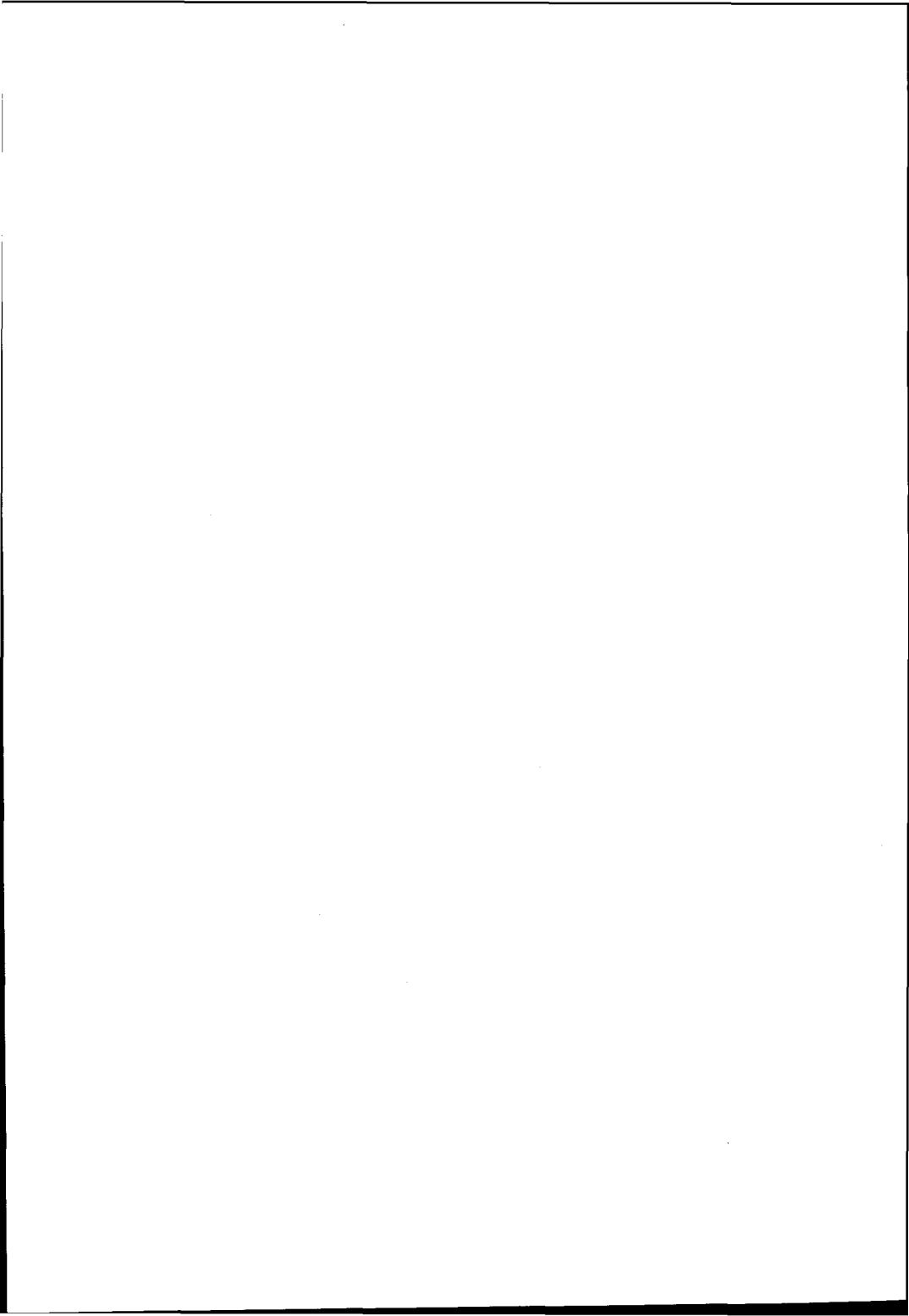
Tabla 2. Gestión técnico-económica mensual.  
Período 1988-1991. CORENA-NANTA

	1988	1989	1990	1991
Conejas en producción .....	8.775	12.046	13.868	16.758
Nº de granjas .....	23	33	38	45
Conejas, promedio .....	351	365	365	372
Ocupación, % .....	117,9	118,7	117,3	115,4
Conejas por macho .....	8,9	9,1	9,3	9,0
Conejas en reposición, % .....	25,6	25,9	25,8	27,8
Total eliminadas, % .....	10,8	10,9	10,3	10,2
Muertas, % .....	3,6	3,5	3,6	3,2
Vivas, % .....	7,2	7,6	6,6	7,0
Cubriciones por macho y mes ..	7,1	7,4	7,4	7,3
Palpaciones positivas, % .....	82,1	82,4	85,1	84,1
Partos sobre cubriciones, % .....	73,2	71,8	76,0	75,8
Días entre partos por coneja ....	52,5	53,5	53,4	52,4
Nacidos vivos por parto .....	7,9	8,0	8,2	8,4
Mortinatalidad, % .....	5,3	5,0	5,2	5,6
Bajas nido, % .....	17,0	13,9	14,3	14,4
Bajas cebo, % .....	6,9	6,2	5,8	6,2
Peso medio, g .....	1.919	1.895	1.908	1.918
IC global .....	4,4	4,4	4,2	4,1
Vendidos por coneja .....	41,4	42,8	44,5	45,8
Vendidos por hueco .....	48,6	51,1	52,9	53,2
Margen sobre alimentación, Ptas	--	11.280	14.820	17.218
Precio medio, Ptas .....	--	248	303	299





# COMUNICACIONES



## MEJORA DE LA FLORA INTESTINAL DEL CONEJO A TRAVES DE HIDROLIZADOS

Dres.: Enrique Ronda Laín

Alberto Borrás Gabarró

Las actuales tendencias en alimentación animal, presionadas por las organizaciones internacionales y la opinión pública se dirigen hacia una objetivo final: una alimentación natural dentro de un orden ecológico que apunta hacia la supresión total de antibióticos en los piensos. Algunos antibióticos que ya habían mostrado claramente una acción favorecedora de microorganismos resistentes, ya han sido eliminados y con el tiempo, cuando se hayan descubierto sustancias eficaces e inocuas capaces de sustituirlos, los que quedan también serán eliminados.

La exigencia del consumidor de países desarrollados, de una alimentación más natural, o que parezca más natural, se está imponiendo. La "guerra de los aditivos" iniciada por una desinformación del público en lo que se ha llamado "terrorismo desinformativo" se ha calmado y el consumidor mejor informado acepta muchos aditivos que a pesar de los fatídicos E, están dentro de un orden más natural, pero esta mejor información del consumidor tiene contrapartida en las sustancias que se alejan de este orden, como son los antibióticos.

La CE, preocupada seriamente por este problema ha nombrado una comisión de especialistas de varios países, entre ellos

España, de nombre "Flair" exclusivamente para profundizar en el conocimiento de las floras intestinales, y estudio de sistemas para optimizar estas floras, para alcanzar el objetivo final: la supresión de antibióticos en piensos.

Entretanto se ha iniciado una carrera investigadora para encontrar otros productos capaces de sustituirlos: probióticos, acidificantes, etc.

La idea de los probióticos es tan antigua como los estudios de Metschnikoff a principios de este siglo, en relación con la implantación de floras lácticas en el intestino humano, y en estos últimos años muchas firmas han sacado productos con cultivos seleccionados y educados para desplazar a las floras intestinales autóctonas y anárquicas. Se han probado muchas especies bacterianas, según Raibaud, P. & Raynaud, J.P. (1) Lactobacillus (12 especies) Streptococcus (9 especies) Bifidobacterium (7 especies) Propionobacterium (3 especies) Pediococcus (3 especies) Bacillus, hongos Aspergillus (2 especies) y levaduras Sacharomyces (2 especies).

Estos probióticos han sido bastante controvertidos, pues aparte de su poca resistencia (excepto los esporulados) a los procesos de fabricación y almacenamiento de piensos, el principal defecto que se les achaca es que se trata de floras exógenas, que difícilmente pueden desplazar a las floras naturales o intrínsecas de la explotación o región, condicionadas por las raciones y múltiples factores externos difíciles de abarcar. El antagonismo bacteriano es una barrera resistente a la colonización por bacterias exógenas, posiblemente por los

mecanismos de fijación, adaptados a la flora endógena nativa, por lo que en general estas bacterias exógenas pasan por el intestino, vivas, pero incapaces de fijarse y reproducirse.

De acuerdo a los citados autores (1) la mayor parte de los argumentos para explicar la acción de los probióticos son inexactos: colonización del tracto digestivo, prevención de proliferación de patógenos neutralización de enterotoxinas, modulación de la actividad de algunas enzimas bacterianas, mejora de la capacidad digestiva en el intestino delgado y acción favorable en el sistema inmunitario.

No descartamos que estas acciones sean reales y ciertas en determinadas condiciones, pero no siempre. Quizás la más probada sea su acción en el sistema inmunitario.

La conclusión de estos autores, maximos especialistas en microbiología de la flora intestinal es muy prudente. Así dicen literalmente:

"La utilización de probióticos no es un "Vudu" ni una panacea. Sin embargo hay algunas experiencias de campo bien documentadas que son prometedoras. El programa para el futuro sería conocer como los probióticos actúan en varias condiciones ambientales y en varios animales de explotaciones. Falta investigación básica con herramientas adecuadas. Muchos argumentos comerciales sobre su modo de acción no están apoyados por datos experimentales seguros. Sin embargo, pueden aflorar algunas ideas sobre la mejora en la capacidad digestiva en el intestino delgado y sobre los efectos coadyuvantes sobre el sistema inmunitario".

En otros campos, hay resultados esperanzadores en la utilización de Lectinas apropiadas como elementos fijadores de bacterias eutróficas autóctonas, con capacidad selectiva de fijación hacia especies deseables. Las Lectinas, considerados como factores antinutritivos, tienen por su resistencia a la proteólisis, una capacidad muy importante para actuar como elementos de enlace entre la mucosa intestinal y ciertos microorganismos. Las investigaciones actuales se dirigen a potenciar esta facultad selectiva a bacterias eutróficas mediante ingeniería genética en las semillas de "Faba", eliminando al mismo tiempo su acción antinutritiva. Pusztai, P (2). Es uno de los procedimientos integrados en la citada comisión Flair.

Por nuestra parte la atención se ha dirigido a otro procedimiento para potenciar la flora autóctona favorable: La adición de factores nutritivos capaces de estimularla. Después de varios ensayos nos inclinamos por una solución más sencilla: un producto llamado MIFO, de las siglas "Mega Intestinal Flora Optimizer", que consiste en un hidrolizado secuencial, hidrólisis enzimáticas, ácidas y alcalinas, de proteínas de Soja y de Lactosuero. Este producto que contiene una gran variedad de fracciones protéicas y de Carbohidratos fragmentados en cuerpos más simples, aporta al mismo tiempo un sistema altamente reductor, que en combinación de las citadas fracciones es capaz de estimular el crecimiento de Lactobacilos, Estreptococos lácticos y Bifidobacterium autóctonos, en detrimento de las bacterias coliformes, lo que si al mismo tiempo se aporta un sustrato adecuado, redunda en una bajada del pH intestinal de hasta un punto.

Para el diseño de este producto se tuvieron en cuenta una serie de trabajos, algunos muy antiguos, como los de Calvin y Ramsey (3)(4), Kakade et al. (5), con hidrolizados muy simples de harinas standard de Soja; tratamientos a pH ligeramente ácidos (pH 4.0) y alcalinos, en los que se demostró que la Soja así tratada, como única fuente de proteína, era perfectamente tolerada y demostraba un valor nutritivo muy mejorado. La posible destrucción de factores antinutritivos residuales, o una cierta predigestión de carbohidratos resistentes de la Soja: Estaquiosa, Ramnosa, etc., no era una explicación satisfactoria a una mejora tan sensible.

Investigaciones muy recientes de otros autores estudian la acción de pequeños péptidos procedentes de procesos hidrolíticos, que en muy pequeñas proporciones son capaces de influir positivamente en una serie de procesos fisiológicos. Es probable que la influencia tan favorable encontrada por Calvin y Ramsey, se deba en parte a una acción de este tipo.

Estas investigaciones, Maubois et al., (6) ponen de manifiesto que determinados fragmentos peptídicos de las proteínas lácteas son capaces de desarrollar, tanto "in vitro" como "in vivo", acciones mitogénicas, Nabet et al., (7) inmunoestimulantes, Coste y Tomé (8), Moineau y Goulet (9), antihipertensivas y antitrombóticas (6) y sedantes (8). Estos péptidos activos han sido producidos tanto a partir de fermentaciones microbianas (*Bifidobacterium longum*, *Lactobacillus casei*, *L. Helveticus*) como por medio de tratamientos enzimáticos (tripsina) (10). Estos péptidos son activos a nivel interno y en proporción muy baja. Por estas razones, se ha procedido a un

hidrolizado de la soja y del lactosuero contenidos en el MIFO. Los resultados prácticos muestran un efecto beneficioso en el rendimiento final de las raciones.

Además de estas acciones, es conocida desde principios de este siglo, la acción estimulante de algunas fracciones protéicas, péptidos, aminoácidos, etc. sobre las floras lácticas, por ello se utilizan los hidrolizados en los medios de cultivo para estas bacterias. La acción reductora del MIFO colabora además eficazmente en el establecimiento de unas condiciones ideales en el medio intestinal para el desarrollo y mantenimiento de la flora entrófica. Algunas cepas de Lactobacilos son productoras de peróxido de hidrógeno, Rasic y Kurmann (10), Dellaglio (11), Piard & Desmazeaud (12), compuesto que inhibe el crecimiento de otras bacterias lácteas que no poseen catalasas, particularmente el *Bifidobacterium bifidum*, que requiere unas condiciones reductoras máximas.

Después de unas primeras pruebas con ratas, se comprobó que el producto era mucho más efectivo cuando se usaban raciones deprimidas en energía y proteína, con aproximadamente un 10% de depresión.

Posterior y simultáneamente, además de las pruebas con conejos que vamos a exponer, se ha probado y utilizado en cerdos, broilers, terneros y ponedoras.



## PARTE EXPERIMENTAL

### PRUEBA N°1

=====

Objeto.- Utilización del MIFO para conejos que consumen raciones deprimidas disminuidas en energía, proteína (aminoácidos) y con más fibra bruta, en comparación con raciones convencionales.

### RACIONES DEPRIMIDAS

	Standard	Deprimida
Proteína bruta %	17	15.45
Lisina %	0.75	0.681
Metionina %	0.35	0.318
TDN	60	54.54
Fósforo total%	0.50	0.454

La ración experimental contenía un 0,6% de MIFO vehiculado en Suero lácteo (2,4%).

Ambas fórmulas estaban calculadas con harina de alfalfa, cebada, turtó de girasol, salvado de trigo, granilla de uva, gluten feed, carbonato cálcico, fosfato bicálcico, sal, corrector vitamínico mineral, coccidiostático y aromatizante.

No contenían estimulantes del crecimiento ni quimioterápicos.

## ANIMALES EN EXPERIMENTACION

Lote testigo: 50 animales destetados a los 30 días de vida.

Lote experimental: 50 animales destetados a los 30 días de vida.

Raza: Neozelandés por Californiano.

La experiencia coincidió con las altas temperaturas del verano de 1.987, superiores a los 40°C.

### RESULTADOS

#### LOTE TESTIGO

Días	Nº	Peso	Promed.	Promed.	Promed.	Consumo	Consumo	Indice	%
Crian- za	gaza- pos	vivo tot. Kg.	p.v. x cabeza Kg.	aumen. p.v. x cabeza Kg.	aumen. x cabe- za Kg.	pienso Kg.	por ca- beza Kg.	Con- version	Indic. Conve.
1	50	36.500	0.730	-	-	-	-	-	-
40	48	101.500	2.115	1.385	0.035	205.5	4.281	3.091	100

#### LOTE EXPERIMENTAL

Días	Nº	Peso	Promed.	Promed.	Promed.	Consumo	Consumo	Indice	%
Crian- za	gaza- pos	vivo tot. Kg.	p.v. x cabeza Kg.	aumen. p.v. x cabeza Kg.	aumen. x cabe- za Kg.	pienso Kg.	por ca- beza Kg.	Con- version	Indic. Conve.
1	50	35.750	0.715	-	-	-	-	-	-
40	49	112.500	2.296	1.581	0.039	201.-	4.102	2.595	83.8

No se ha descontado el peso ni el consumo de las bajas.

Se han tomado en consideración el peso vivo total al primer día de cebo y a los 40 días, el consumo total de pienso y el índice de conversión.

Prueba realizada en Barcelona por D. Pedro Costa Batllori.

PRUEBA N°2

=====

Para profundizar en el mecanismo de acción del MIFO, y tener datos que pudieran servir de base para ello, se llevó a cabo otra prueba en Madrid con conejos en cebo Raza Neozelandesa x Californiano con las siguientes fórmulas y variantes:

- n°1 (T) Pienso testigo
- n°2 (D) Pienso deprimido en un 10% de energía, proteína y fósforo.
- n°3 (D+A) Pienso deprimido + antibiótico
- n°4 (D+M) Pienso deprimido + 0,2% MIFO + 0,8 de lactosuero
- n°5 (T+A) Pienso sin deprimir + antibiótico
- n°6 (T+M) Pienso sin deprimir + 0,2 MIFO + 0,8 lactosuero.

<u>INGREDIENTES</u>	<u>PIENSO TESTIGO</u>	<u>PIENSO DEPRIMIDO</u>
Cebada	195	102
Salvado de trigo	350	360
Alfalfa	350	400
Harina de soja 44%	90	70
Salvado de arroz	-	53
Excipiente	15	15

<u>ANALISIS</u>	<u>PIENSO TESTIGO</u>	<u>PIENSO DEPRIMIDO</u>
Proteína %	16.2	15.2
Fibra %	18.4	22.0
Humedad	11.4	11.6
Grasa %	2.7	2.7
Cenizas %	6.1	13.8
FND %	38.0	45.5
FAD %	21.8	24.8
Almidón %	18.1	13.8
Azúcares %	0.9	0.6
EM		

x 1000 cal	1551	1345
------------	------	------

### DATOS DE CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO

N de conejos por lote: 25. Las cifras representan la media aritmetica del total.

<u>LOTE</u>	<u>PESO 30 días</u>	<u>PESO FINAL 90 días</u>	<u>GANANCIA</u>	<u>I.T.</u>
n 1 (T)	714	3.289	2.575	3.21
n 2 (D)	720	3.041	2.321	4.20
n 3 (D+A)	703	3.066	2.363	3.40
n 4 (D+M)	711	3.503	2.795	3.15
n 5 (T+A)	722	3.419	2.697	3.20
n 6 (T+M)	708	3.479	2.771	3.16

### PARAMETROS FISIOLÓGICOS

Al mes y al final de la prueba se sacrifican algunos ejemplares para conocer los siguientes parámetros.

**Contenido del ciego:** pH. Análisis químico. Ácidos grasos volátiles, al mes de iniciar la prueba y al final. Análisis bacteriológico.

**Excrementos:** pH.

**Sangre:** Constantes más usuales.

**Grasa perirrenal:** Análisis de ácidos grasos

**Higados:** Peso.

### pH DEL CONTENIDO CECAL AL FINAL DE LA EXPERIENCIA

Grupo n 1 (T)	6.40 - 6.57
" n 2 (D)	6.27 - 6.68
" n 3 (D+A)	6.06 - 6.17
" n 4 (D+M)	5.50 - 5.55
" n 5 (T+A)	6.30 - 6.60
" n 6 (T+M)	5.45 - 5.60

ANALISIS QUIMICO DEL CONTENIDO CECAL

Grupo	N <sup>o</sup> no proteico	Proteina	Grasa	Fibra	Agua
1 (T)	0.50-0.63	5.48-5.93	0.30-0.36	3.40-3.82	78.98-78.95
2 (D)	0.48-0.58	5.99-7.06	0.30-0.34	3.95-4.25	76.44-79.63
3 (D+A)	0.45-0.55	6.22-6.54	0.35-0.38	4.40-4.88	74.29-75.09
4 (D+M)	0.57-0.60	6.05-7.00	0.43-0.45	4.61-4.67	75.09-76.98
5 (T+A)	0.58-0.60	5.20-5.40	0.30-0.32	3.60-3.82	78.65-78.69
6 (T+M)	0.53-0.58	5.35-5.90	0.35-0.37	3.70-3.95	77.40-79.29

ANALISIS DE ACIDOS GRASOS DEL CONTENIDO CECAL A LOS 60 DIAS Y AL FINAL DE LA EXPERIENCIA (90 DIAS)

Expresados en grs. por Kg. de contenido cecal.

Grupo	Ac. Acético		Propionico		Butirico	
	60 días	90 días	60 días	90 días	60 días	90 días
1 (T)	12.40	2.05	9.10	8.30	0.87	1.18
2 (D)	5.90	5.49	7.80	7.90	0.58	1.09
3 (D+A)	9.80	5.47	7.20	8.40	0.61	0.74
4 (D+M)	10.30	1.02	8.20	12.38	1.00	0.82
5 (T+A)	11.80	5.30	9.70	7.90	0.74	1.20
6 (T+M)	10.90	1.30	8.50	13.40	1.10	0.91

RECUESTO DE GERMEENES DEL CONTENIDO CECAL AL FINAL DEL EXPERIMENTO (90 DIAS)

Grupo	Gérmenes totales	Colis	Lactobacilos	Cociente Lactob/Colis
1 (T)	3.000.000	1.216.000	459.000	0.38
2 (D)	1.600.000	200.000	395.000	1.97
3 (D+A)	2.540.000	317.000	280.000	0.88
4 (D+M)	422.000	105.600	250.000	2.38
5 (T+A)	4.180.000	420.000	530.000	1.26
6 (T+M)	450.000	92.000	590.000	6.41

Diluciones de 0.5 gr. de contenido cecal en 100 ml. de líquido Ringer.

En los parámetros "sangre" y "grasa perirrenal" para conocer mejor la influencia que tiene el MIFO, con independencia de otros factores, antibióticos, tipo de ración, etc., y no multiplicar el n° de análisis, las determinaciones en sangre, grasa perirrenal e hígado, se distribuyeron en las dos modalidades: Conejos sin MIFO y Conejos con MIFO.

#### DETERMINACIONES EN SANGRE

##### CONEJOS TESTIGO (SIN MIFO)

	A	B	C	D	E	Media
Glucosa (mg/dl)	146	168	150	175	163	160.4
Urea "	37	29	30	31	41	33.6
Creatinina "	1.53	1.05	0.71	0.93	1.02	1.048
Calcio "	11.07	12.68	11.33	14.87	14.57	12.904
Fósforo "	8.89	5.23	5.62	6.51	6.10	6.47
Ac. urico "	1.65	0.34	0.76	0.70	0.66	0.822
Bilirrub. "	0.08	0.10	0.04	0.06	0.02	0.06
Colester. "	106	85	74	65	109	87.8
HDL-Coles. "	40	29	25	29	20	28.6
LDL-Coles. "	33	36	1	12	45	25.4
Triglicer. "	286	98	239	121	218	192.4
Fosfat. alc. (UI/l)	46	116	58	87	165	94.4
Transa. ASAT/GOT "	66	33	102	40	84	65
" ASAT/GPT "	41	35	149	131	610	83.4
Lactohidrog. "		299	743	244	527	453.25

##### CONEJOS CON MIFO

	M	N	L	O	P	Media
Glucosa (mg/dl)	159	120	170	124	143	145.2
Urea "	28	37	36	26	30	31.4
Creatinina "	0.90	1.41	1.10	0.99	1.13	1.106
Calcio "	13.89	13.88	15.95	14.93	8.86	13.502
Fósforo "	6.19	5.57	7.40	7.20	6.89	7.05
Ac. urico "	0.39	0.56	0.93	0.20	2.20	0.856
Bilirrub. "	0.02	0.12	0.17	0.06	0.10	0.094
Colester. "	79	138	93	92	105	101.4
HDL-Coles. "	25	33	24	31	43	31.2
LDL-Coles. "	21	76	20	33	7	31.4
Triglicer. "	164	147	246	142	277	195.2
Fosfat. alc. (UI/l)	54	149	116	93	76	97.6
Transa. ASAT/GOT "	92	89	91	30	271	114.6
" ASAT/GPT "	123	75	59	20	60	67.4
Lactohidrog. "	524	819	948	356		671.25

ANALISIS DE ACIDOS GRASOS DE LA GRASA PERIRRENAL

ACIDOS	Testigo MIFO		Testigo Testigo MIFO MIFO			
	1a FASE (60 d.)		2a FASE (90 d.)			
Caprico	0.5	0.6	0.5	0.5	0.6	0.7
Laurico	0.4	0.5	0.5	0.5	0.7	0.6
Miristico						
ramif. inf	0.1	0.1	0.05	0.05	0.05	0.05
Miristico	3.2	3.3	3.7	3.3	3.6	3.5
Miristico y pentadecanoico ramificado	0.7	0.6	0.6	0.8	0.4	0.6
Pentadecanoico	0.5	0.6	0.5	0.5	0.6	0.6
Pentadecenoico	0.1	0.2	inf.0.05	inf.0.05	0.1	0.05
Palmitico ramific.	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Palmitico	29.2	30.4	31.8	32.7	30.1	27.4
Palmitoleico	6.2	4.7	4.9	4.5	3.2	6.9
Hepatadecanoi.	0.6	0.7	0.8	0.7	0.8	0.7
Heptadecenoico	1.4	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4
Estearico	6.0	4.7	3.9	4.6	4.9	5.3
Oleico	28.6	25.5	26.5	26.8	24.1	20.5
Linoleico	19.4	22.6	21.5	23.0	25.5	27.2
Linoleico y araquico	3.5	4.4	3.2	3.4	3.9	2.1
Eicosenoico	0.5	0.4	0.5	0.5	0.5	0.6
Eicosadienoico	0.1	0.1	0.3	0.3	0.3	0.3
Colesterina x 100 gr. de grasa			85.5	78.5	117.0	106.5

PESO DE HIGADOS (en 4 ejemplares de cada modalidad)

MODALIDAD TESTIGO

<u>Peso vivo</u>	<u>Peso higado grs.</u>	<u>% higado/Peso vivo</u>
3.320	255	7.7
3.140	220	7.0
3.160	265	8.4
3.250	278	8.6

MODALIDAD MIFO

<u>Peso vivo</u>	<u>Peso higado grs.</u>	<u>% higado/Peso vivo</u>
3.290	208	6.3
3.480	265	7.6
3.420	211	6.2
3.210	210	6.5

## DISCUSION

En relacion con la prueba n° 1 utilizando MIFO, en raciones deprimidas en proteina, energia y fósforo, y más económicas, se observa una notable disminucion del indice de transformacion del orden de un 16,2%.

Los resultados en conejos junto con los obtenidos en cerdos, pollos y terneros en lactancia artificial, nos inclina a considerar el MIFO como un producto que favorece la accion de la flora intestinal eutrófica de los seres vivos, y en el caso de los conejos, con unos resultados satisfactorios. Todo ello motivó el tener que planificar nuevas pruebas que nos acercaran más al mecanismo de actuacion fisiológico de este producto.

En la prueba n° 2 se pudo comprobar a nivel intestinal (ciego) una disminucion de n° de gérmenes totales, con notable reduccion de coliformes, y aumento relativo de lactobacilos en los animales que consumieron MIFO.

El cociente Lactobacilos/Coliformes en los conejos sin MIFO oscila entre 0,38 y 1,97, mientras que en los que consumieron MIFO oscila entre 2,38 y 6,41. Aunque el n° de determinaciones es bajo y estadísticamente discutible apunta a un notable aumento de esta relacion o cociente en los animales con MIFO.

El pH de contenido cecal se acerca a una unidad menor en los conejos que consumieron MIFO frente a los testigos. Igual ha podido comprobarse en las heces, aun cuando los procesos fermentativos posteriores desvirtuan este dato.



Los ácidos grasos volátiles del contenido cecal, se modifican favorablemente en su cantidad y proporción, observándose una disminución mucho más acusada de acético y aumento de propionico, al pasar de los 60 a 90 días, en los animales con MIFO, lo que puede indicar una acción favorecedora del MIFO sobre las bacterias productoras de este ácido graso volátil en el tracto digestivo.

Los resultados hemáticos presentan una desviación standard manifiesta, por lo que es difícil sacar conclusiones, aunque parece existe una ligera tendencia positiva en la cifra de Calcio, Fósforo y Colesterol, que podría indicar un anabolismo intenso de los lípidos.

En los análisis de los ácidos grasos de la grasa perirrenal, aún cuando las diferencias son muy pequeñas, se observa un ligero aumento de los ácidos grasos saturados C18 (esteárico) y disminución del C18\* (oleico), que podría indicar un estado más reducido de la grasa, resultado acorde con el papel reductor del MIFO, aunque desconocemos el mecanismo transportador de electrones que podría causar este efecto.

Pensamos que la acción altamente reductora del MIFO tiene una importancia capital en relación con el problema de los RLO (Radicales Libres de Oxígeno). En pruebas efectuadas in vitro, con corazones aislados de rata, en perfusión en un medio oxidante, o sometidos a procesos isquémicos provocados, el MIFO ha mostrado una acción protectora muy superior a otros compuestos reductores o antioxidantes, contra los RLO producidos en estas condiciones (que representan una acción stresante de gran

magnitud), recuperando un ritmo cardiaco normal una vez cesadas las condiciones anómalas, y ello con solamente de 1 a 10 ppm. de MIFO en el líquido de perfusión.

El problema de los RLO se ha estudiado bastante en cerdos, animal muy susceptible al stress en el que estos RLO desempeñan un papel desencadenante fatal, Duthie et Arthur (13) (14). El conejo, animal muy afectado por este problema es probable que pase por ciclos productores de RLO, superados en una mayoría de casos, pero con secuelas negativas en el rendimiento, inmunidad, etc. que esta acción de MIFO podría contrarrestar. Es por ello que una parte de la acción de este producto en la mejora del rendimiento, podría deberse a esta característica reductora del MIFO. Ello se vería complementado por la presencia de péptidos con posibles propiedades sedantes por su parentesco con los opiáceos, Coste y Tomé (8).

Un dato curioso que apoyaría esta suposición, es el menor tamaño de los hígados en los animales con MIFO aunque el número de hígados controlados es insuficiente desde el punto de vista estadístico, apunta en esta dirección. Un hígado más pequeño (no atrofiado) debe ser lo normal, y lo anormal (a lo que probablemente nos hemos habituado), ligera hepatomegalia, se relacionará con una carga o trabajo por encima de lo normal, en la que esta acción barredora o neutralizante de los RLO es un factor de primer orden. Todo lo anterior es importante en las explotaciones intensivas, en donde los problemas causados por el stress tienen marcada influencia.

#### NOTA ACLARATORIA:

MIFO es un producto totalmente diseñado, investigado y fabricado en España. Este producto por su elevada higroscopicidad y sensibilidad a agentes externos, oxidaciones, etc., requiere ser vehiculado en un soporte idóneo, como puede ser el suero lácteo, y la soja fermentada. Así se presenta el producto como forma comercial y otros nombres, en el mercado.

#### RESUMEN

- 1.- El MIFO es un hidrolizado original de proteínas y carbohidratos.
- 2.- Se han efectuado varias pruebas en conejos, en raciones con y sin antibióticos, sustituyendo a estos últimos por MIFO, tanto en raciones normales, como en raciones deprimidas en proteína y energía.
- 3.- Los resultados ponen de manifiesto que los conejos en su crecimiento y cebo, es correcto, en las raciones sin antibióticos y con MIFO, por lo que su inclusión puede sustituir a los antibióticos.
- 4.- En las raciones deprimidas con MIFO, la ganancia en el índice de transformación hace que este índice sea equiparable a las raciones sin deprimir.
- 5.- La acción positiva del MIFO, se debe a una optimización de la flora intestinal eutrófica, con predominio de

lactobacillos y estreptococos lácticos, lo que induce a un pH más bajo, evitando la producción de gérmenes coliformes y favoreciendo una mayor producción de ácidos grasos volátiles, principalmente propiónico, en el tracto digestivo, a partir de los Hidratos de Carbono complejos, (fibras) y no complejos (almidones y azúcares) utilizando los animales estos ácidos grasos volátiles como energía.

- 6.- La acción altamente reductora del MIFO puede favorecer los mecanismos de defensa frente a los RLO, con repercusiones positivas a nivel inmunitario. Todo ello, evidentemente redundará en una mejor economía de la explotación.

#### BIBLIOGRAFIA CITADA:

- 1.- Raibaud, P & Raynaud, J.P. 1991. Experimental data on the modes of action of probiotics. **New trends in veal calf production. Proceedings of the international Symposium on veal calf production. Wageningen. Netherland. Vol. 14-16. Pags. 269-275.**
- 2.- Pusztai, A. Ewen, S.W.B. Grant, G. Peumans, W.J. van Damme, E.J.M. Rubio, L.A. and Bardocz, S. Plant (food) Lectins as signal molecules: effects on the morphology and bacterial ecology of the small intestine. Trabajo en proceso de publicación. Rowett Research Institute, Bucksburn. Aberdeen AB2 9SB. U.K.
- 3.- Calvin, B.M. & Ransey, H.A., 1969. Growth of young calves and rats fed soy flour treated with acid or alkali. **Journal of Dairy Science** 52 (2):270-273.
- 4.- Calvin, B.M. & Ransey, H.A., 1988. Soy flour in milk replacers for young calves. **Journal of Dairy Science**, 51(6):898-904.
- 5.- Kakade, M.L., Simons, N.R. & Liener, I.E., 1971. Nutritive value of acid-treated soy-flour: possible role of lecithin. **Journal of Dairy Science**, 54(11):1705-1707.
- 6.- Maubois, J.L., Leónil, J., Trouvé, R. y Bouhallas, S., 1991. Les peptides du lait à activité physiologique, III. Peptides du lait à effet cardiovasculaire: activités antithrombotique et' antihypertensive. **Lait** 71:249-255.
- 7.- Nabet, P., Belleville-Nabet, F., Linden, G., 1991. Les peptides du lait à activités physiologiques. I Facteurs de croissance dans le lait et le lactoserum. **Lait** 71:225-239.
- 8.- Coste, M y Tomé, D., 1991. Milkpeptides with physiological

activities. II. Opioid and immunostimulating peptides derived from milk protein. *Lait* 71:241-247.

- 9.- Moneau, S. and Goulet, J., 1991. Effect of feeding fermented milks on the pulmonary macrophage activity in mice. *Milchwissenschaft* 46(9):551-554.
- 10.- Rasic, J. L.J., & Kurmann, J.A., 1978. Yogurt: Scientific Grounds, Technology, Manufacture and Preparation. **Technical Dairy Publishing House**. Copenhagen, Dinamarca.
- 11.- Dellaglio, F., 1989. Characteristics of thermophilic lactic acid bacteria. En "Les laits fermentés" pp. 11-26. Ed. **John Libbey and Co. Ltd.** London.
- 12.- Piard, J.C., Desmazeaud., 1991. Inhibiting factors produced by lactic acid bacteria. 1.- Oxigen metabolites and Catabolism and products. *Le lait* 71(5):525-598.
- 13.- Duthie, G.G., and Arthur, J.R., 1989. The antioxidant abnormality in the stress-susceptible pig. En "Vitamin E: Biochemistry and Health implications" pp.322-334. Vol. 570 de los **Anales de la Academia de Ciencias de Nueva York**.
- 14.- Duthie, G.G., Arthur, J.R., Nicol, F., y Walker, M., 1989. Increased indices of lipid peroxidation in stress-susceptible pigs and effects of Vit. E. **Research in Veterinary Science**, 46:226-230.

**CORRESPONDENCIA:**

MEGARA IBERICA, S.A.

Capitán Haya, 9 - 28020 MADRID

Telfs.: 661.03.46

661.04.28

Fax.: 661.42.29

# **ELIMINACION Y MORTALIDAD DE LAS CONEJAS REPRODUCTORAS: CAUSAS MAS FRECUENTES.**

Elvira Cunillera y Enric Solé

**RESUMEN.**— A lo largo de un año de producción se han estudiado las principales causas de la eliminación y mortalidad de las conejas reproductoras.

Tanto en el caso de las eliminaciones, como en el de la mortalidad, se han clasificado las causas en grupos amplios, con el objeto de dar una idea general de los problemas más comunes que puede tener una explotación cunícola.

En esta comunicación nos hemos guiado, preferentemente, por las apreciaciones que el cunicultor realiza en su propia granja cuando juzga la muerte de una coneja o decide la eliminación de otra. Sus observaciones han sido complementadas y contrastadas mediante la observación de los síntomas externos del animal, de su historial y, en algunos casos, del examen post-mortem de sus órganos más significativos.

Somos conscientes de que, de ello, no se puede deducir el origen exacto de las muertes y de que, en algunos casos, se puede estar confundiendo causa y efecto. Sin embargo, y a pesar de ello, creemos que es una buena información y que, de alguna forma, constata la naturaleza de los principales problemas de las granjas cunícolas. Es más, si los cunicultores fuesen anotando y clasificando las causas que producen la eliminación y la muerte de sus reproductores, estos datos podrían ser de gran utilidad en el momento de tomar decisiones para el futuro.

En el momento de las observaciones se ha tenido en cuenta el estado fisiológico en el que se encontraba la coneja, su ciclo de vida productivo y la época del año en que se han realizado.

**INTRODUCCION.**— Las explotaciones cunícolas son, de entre todos los tipos de granjas, probablemente aquellas en las que la reposición tiene una mayor importancia. Si leemos los resultados productivos que las distintas agrupaciones de cunicultores publican anualmente, no es extraño comprobar que ésta puede llegar a ser del orden del ciento veinte, hasta el ciento cincuenta por ciento. Con estas cifras en la mano no es raro, pues, que el cunicultor desconozca las causas exactas que provocan tal eliminación puesto que, la mayoría de las conejas pasan con tal rapidez

por su granja, que casi no da tiempo ni de observarlas. Si, además, le añadimos la escasez de medios de que dispone y la falta, en algunos casos, del soporte técnico necesario, nos encontramos ante una situación nada satisfactoria para la buena marcha de las granjas. Ahora bien, ello no excluye que el cunicultor intuya una serie de problemas que son, a su criterio, las principales causantes de esta renovación.

Con este trabajo se pretende realizar la clasificación de las causas más comunes de eliminación y de mortalidad de los reproductores y poner de relieve que el conocimiento de este tipo de información es un complemento valiosísimo a la hora de analizar el comportamiento de una granja y que, a nuestro entender, resulta imprescindible en el caso de tener que tomar una decisión importante.

Es por ello que, a pesar de las limitaciones que supone para unas personas que no poseen una formación teórica suficiente para realizar este tipo de trabajos, hemos intentado dar a esta comunicación un sentido práctico con el objeto de estimular a los cunicultores a que en sus granjas, además de la realización de los controles que indican la productividad, se habituen a llevar un control de los parámetros sanitarios, datos que, sin duda alguna, serían de gran importancia para llegar a un conocimiento completo de su explotación.

**MATERIAL Y METODO.**— Durante doce meses se ha seguido la evolución de tres granjas de conejos para observar y clasificar las causas de eliminación y mortalidad que se iban produciendo en ellas.

Las tres granjas eran de unas características similares, tanto en lo referente a la construcción como en el tipo de los animales y en el manejo. En todos los casos se trataba de granjas que llevaban alrededor de unos cuatro años de producción y en las que no se había realizado nunca un vacío sanitario.

El punto de partida del trabajo fue el de hacer un inventario de los animales existentes, agrupándolos por el número de partos que llevaban realizados. Este inventario se repitió posteriormente cada tres meses para ir comprobando si la granja envejecía, se rejuvenecía o si permanecía estable.

Cada semana se acordaba con el cunicultor las eliminaciones que debían realizarse; de esta forma, se podían clasificar las causas con total exactitud y, teniendo en cuenta que, en algunos casos, los motivos que llevaban a esta eliminación eran varios, establecimos un orden de prioridades.

Más difícil era la clasificación de las causas de muerte, puesto que éstas se producían, generalmente, cuando el cunicultor no estaba presente. Además, los medios y los conocimientos de que disponíamos no nos garantizaban, en absoluto, la veracidad de nuestras apreciaciones. Sin embargo, complementando la valoración del cunicultor con el análisis del historial del animal, con la observación de los síntomas externos —cuando aun era posible— y, en algunos casos con una necropsia, creemos que se ha podido llegar a unas conclusiones bastante fiables.



Desde el primer momento fuimos conscientes de que no podíamos abarcar toda la gama de posibilidades de eliminación de las conejas y, por ello nos planteamos, desde el primer momento, establecer unos grupos en los que pudiéramos incluir la mayoría de los casos. Estos grupos fueron los siguientes:

**1.- PROBLEMAS DIGESTIVOS.**

Diarreas inespecíficas.  
Coccidiosis.  
Enteritis mucoide.  
Enterotoxemias.

**2.- PROBLEMAS RESPIRATORIOS.**

Neumonía.  
Coriza.  
Rinitis.

**3.- PROBLEMAS DE REPRODUCCION.**

Mastitis.  
Abortos.  
Infertilidad.  
Infecciones genitales.

**4.- PROBLEMAS DE LA PIEL.**

Micosis.  
Afecciones podales.  
Sarna.  
Otitis.  
Abscesos cutáneos.

**5.- PROBLEMAS DE PRODUCCION.**

Prolificidad baja.  
Abandono de camadas.  
Canibalismo.  
Final de producción.  
Falta de celo

**6.- PROBLEMAS VIRICOS.**

Mixomatosis.  
Enfermedad vírica hemorrágica.

**7.- OTROS.**

Problemas de locomoción.  
Accidentes.  
Malformaciones.  
Sin identificar.

Estos grupos y sus apartados se plasmaron en una hoja mensual que era la que poseía el cunicultor para ir anotando las incidencias. En ella se especificaba también el ciclo productivo en el que se producía la muerte o la eliminación y el estado fisiológico en el que se encontraba el animal, así como los días transcurridos en este estado.

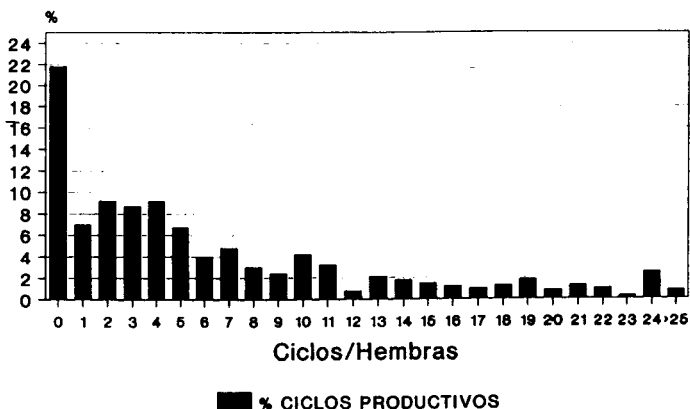
Finalmente, y con carácter simplemente comparativo, se realizaron unas encuestas entre diez cunicultores para que manifestasen cuales eran, según su criterio y en su granja, las causas más corrientes de eliminación y de mortalidad de las conejas.

**RESULTADOS.**— Se registraron, durante el período que va desde principios del mes de julio de mil novecientos noventa y uno hasta el final del mes de junio de mil novecientos noventa y dos, un total de seiscientos setenta y seis controles de conejas que, por alguna razón, eran eliminadas o morían en las tres granjas que se controlaban.

Concretamente, el número de las eliminaciones fue de trescientas una y el de las hembras muertas de trescientas setenta y cinco.

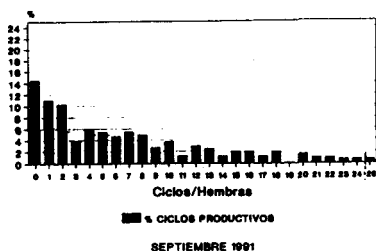
En el cuadro Nº 1 se reflejan los resultados de los inventarios que se realizaron al inicio del trabajo y durante los trimestres siguientes.

## INVENTARIO CICLOS PRODUCTIVOS

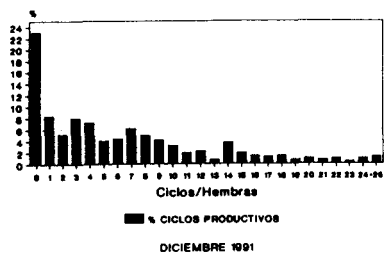


JULIO 1991

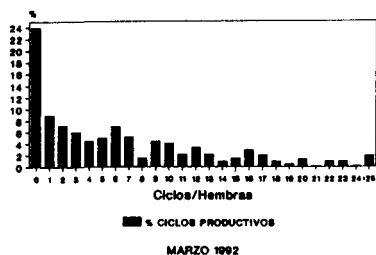
### INVENTARIO CICLOS PRODUCTIVOS



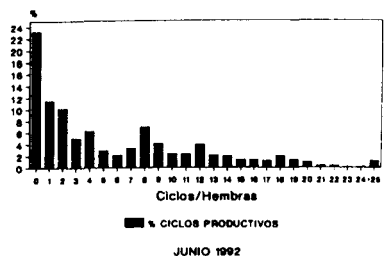
### INVENTARIO CICLOS PRODUCTIVOS



### INVENTARIO CICLOS PRODUCTIVOS

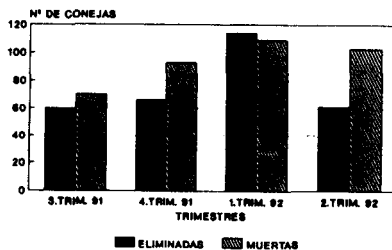


### INVENTARIO CICLOS PRODUCTIVOS



En el cuadro N° 2 se puede ver la evolución por trimestres del total de hembras muertas y eliminadas, y podemos observar que los animales muertos superan a los eliminados en un diez por ciento, siendo el primer trimestre del año mil novecientos noventa y dos el que da las cifras más altas en ambos conceptos.

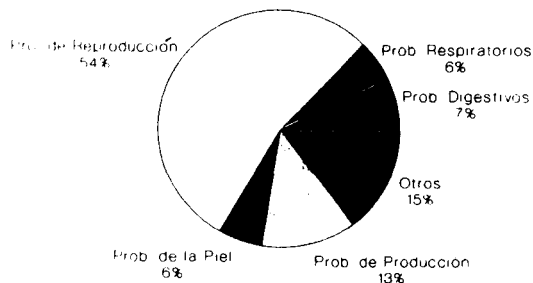
### CONEJAS MUERTAS Y ELIMINADAS



En el cuadro N° 3 se refleja en porcentajes la totalidad de las causas de eliminación y de mortalidad, así como el desglose por épocas del año. Tanto en lo que se refiere a la mortalidad como en la eliminación, la causa más habitual es la derivada de los problemas de reproducción, la cual representa el cincuenta y cuatro por ciento de todas las hembras eliminadas. Los problemas digestivos son la segunda causa de mortalidad y los respiratorios la tercera. Sin embargo, es muy probable que algunas de las muertes y eliminaciones por problemas de reproducción tengan su origen en problemas respiratorios.

En algunos casos de eliminación, ha sido difícil delimitar la diferencia entre problemas de reproducción y problemas exclusivamente de producción. También es importante resaltar que durante todo este período no se ha producido en estas granjas ningún problema de tipo vírico.

### CAUSAS DE ELIMINACIÓN



### CAUSAS DE MORTALIDAD



Si observamos las eliminaciones según la época del año que se producen, podemos apreciar que, en nuestro caso en época de verano, casi un noventa por ciento de las eliminaciones lo fueron por problemas de producción o de reproducción.

CAUSAS DE ELIMINACIÓN



JULIO-ABORTO-SEPTIEMBRE 1991

CAUSAS DE ELIMINACIÓN



OCTUBRE-NOVIEMBRE-DICIEMBRE 1991

CAUSAS DE ELIMINACIÓN



ENERO-FEBRERO-MARZO 1992

CAUSAS DE ELIMINACIÓN



ABRIL-MAYO-JUNIO 1992

CAUSAS DE MORTALIDAD



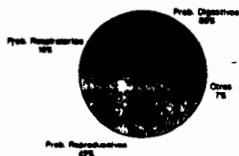
JULIO-ABORTO-SEPTIEMBRE 1991

CAUSAS DE MORTALIDAD



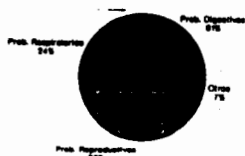
OCTUBRE-NOVIEMBRE-DICIEMBRE 1991

CAUSAS DE MORTALIDAD



ENERO-FEBRERO-MARZO 1992

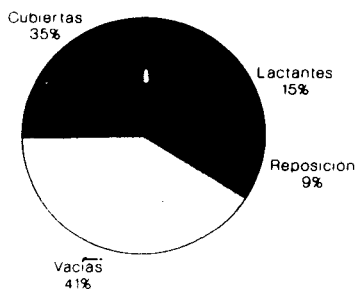
CAUSAS DE MORTALIDAD



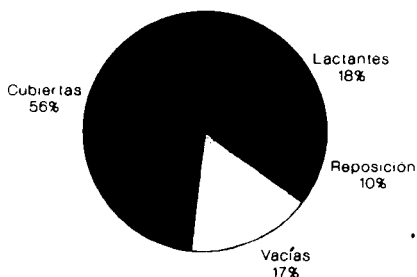
ABRIL-MAYO-JUNIO 1992

En el cuadro N° 4 tenemos los resultados de las muertes y de las eliminaciones en función del estado fisiológico en el que se encontraban. En ellos se puede apreciar que la mitad de las eliminaciones corresponden a animales que no están en estado productivo (cubiertas o lactantes), mientras que, en el aspecto de las mortalidades, el setenta y cinco por ciento corresponde a animales que están en situación productiva.

### ELIMINACIÓN TOTAL ESTADO FISIOLÓGICO

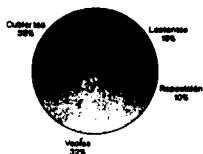


### MORTALIDAD TOTAL ESTADO FISIOLÓGICO



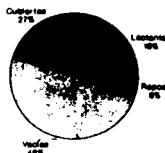
Por épocas del año, la mayor eliminación de hembras vacías se produjo entre los meses de octubre y marzo, mientras que la mortalidad de animales en estado productivo fue mayor en el período de julio a septiembre.

**ELIMINACIÓN**



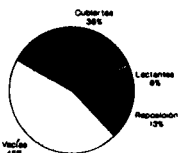
JULIO-AGOSTO-SEPTIEMBRE 1991

**ELIMINACIÓN**



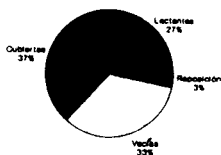
OCTUBRE-NOVIEMBRE-DICIEMBRE 1991

**ELIMINACIÓN**



ENERO-FEBRERO-MARZO 1992

**ELIMINACIÓN**



ABRIL-MAYO-JUNIO 1992

**MORTALIDAD**



JULIO-AGOSTO-SEPTIEMBRE 1991

**MORTALIDAD**



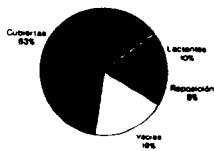
OCTUBRE-NOVIEMBRE-DICIEMBRE 1991

**MORTALIDAD**



ENERO-FEBRERO-MARZO 1992

**MORTALIDAD**



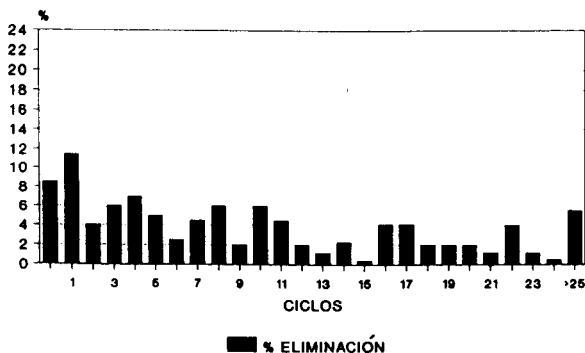
ABRIL-MAYO-JUNIO 1992

El cuadro N° 5 corresponde a la eliminación y a la mortalidad que se produjo durante el período, agrupado por el número de ciclos productivos en que se encontraban los animales.

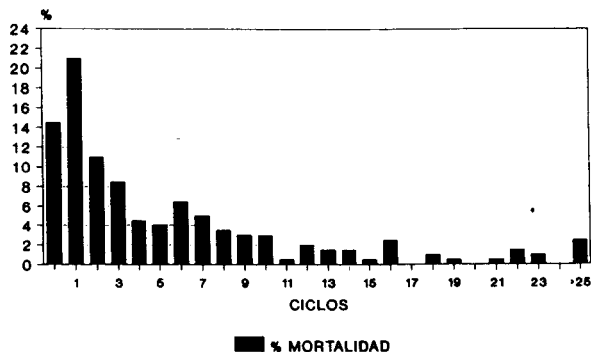
En el caso de las muertes, los resultados obtenidos coinciden con los que se reflejan en trabajos de otros autores realizados anteriormente, en el sentido de que durante el primer, segundo y tercer parto se producen más del cincuenta por ciento del total de muertes registradas durante todo el año.

Las eliminaciones también reflejan un porcentaje superior entre el primer y segundo ciclo, pero con valores más parecidos a los que se producen a lo largo de todo el primer año de producción.

### ELIMINACIÓN TOTAL CICLOS PRODUCTIVOS



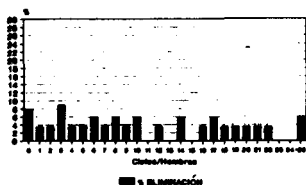
### MORTALIDAD TOTAL CICLOS PRODUCTIVOS





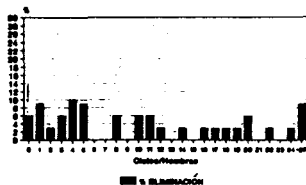
Durante los meses de verano y en primavera se produjeron un mayor número de muertes en conejas de primer y segundo ciclo, mientras que las eliminaciones muestran una mayor regularidad a lo largo de las distintas épocas del año.

ELIMINACIÓN  
CICLOS PRODUCTIVOS



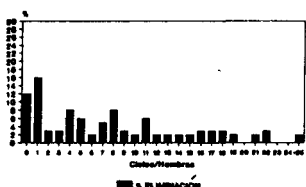
JULIO-AGOSTO-SEPTIEMBRE 1991

ELIMINACIÓN  
CICLOS PRODUCTIVOS



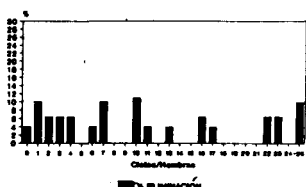
OCTUBRE-NOVIEMBRE-DICIEMBRE 1991

ELIMINACIÓN  
CICLOS PRODUCTIVOS



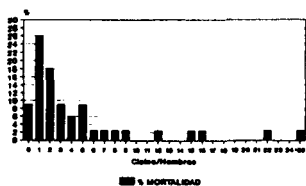
ENERO-FEBRERO-MARZO 1992

ELIMINACIÓN  
CICLOS PRODUCTIVOS



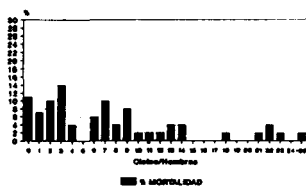
ABRIL-MAYO-JUNIO 1992

MORTALIDAD  
CICLOS PRODUCTIVOS



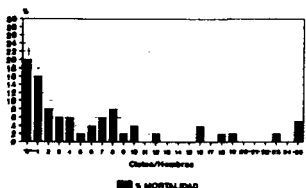
JULIO-AGOSTO-SEPTIEMBRE 1991

MORTALIDAD  
CICLOS PRODUCTIVOS



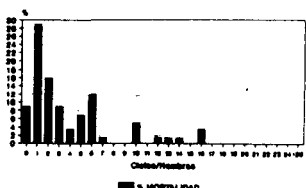
OCTUBRE-NOVIEMBRE-DICIEMBRE 1991

MORTALIDAD  
CICLOS PRODUCTIVOS



ENERO-FEBRERO-MARZO 1992

MORTALIDAD  
CICLOS PRODUCTIVOS



ABRIL-MAYO-JUNIO 1992

**CONCLUSIONES.** - De los resultados obtenidos a partir de los diferentes controles que se han llevado a cabo durante todo el período estudiado cabe resaltar varias cosas.

1.- *La tasa de reposición de las tres granjas controladas fue similar en su conjunto y, por ello, los resultados se han dado de forma global. Esta reposición fue del ciento doce por ciento para el conjunto de todo el año.*

2.- *La causa que motivó el mayor número de muertes y eliminaciones fue la que provoca problemas en la reproducción; le siguen, en el caso de la mortalidad, los problemas de tipo digestivo y, finalmente, los respiratorios. Del análisis de las distintas épocas del año, se puede apreciar que las causas de las muertes tienen unos valores similares a lo largo del año, mientras que en las eliminaciones se observan unas variaciones, quizás motivadas por los "caprichos" del cunicultor.*

3.- *En cuanto a la incidencia del estado fisiológico de las conejas respecto de las muertes o de las eliminaciones, se puede observar que el setenta y cinco por ciento de las muertes corresponden a animales que estaban en estado productivo (lactantes o cubiertas), mientras que el cuarenta por ciento de las eliminaciones fueron de animales vacíos.*

4.- *La mortalidad que afecta a las hembras durante el primer ciclo productivo es un aspecto que debe preocupar seriamente a todos los cunicultores. En nuestro caso fué del veintiuno por ciento pero, si observamos los tres primeros ciclos más la reposición, esta cifra sobrepasa el cincuenta por ciento. Estas apreciaciones coinciden con otras realizadas anteriormente por otros autores. Las eliminaciones, en cambio, siguen una trayectoria bastante regular durante el primer año de producción.*

Finalmente, queremos resaltar que los controles que se llevaron a cabo sirvieron, como era su propósito, para la elaboración de este trabajo. También pudimos constatar que, para los cunicultores que participaron en su realización -sin la ayuda de los cuales habría sido imposible- este programa de control les supuso una ayuda adicional para mantener sus granjas en plena ocupación ya que, de alguna forma, las informaciones que ellos mismos obtenían les obligaban a hacer las previsiones de la reposición con más antelación y mayor exactitud de lo que habitualmente venían haciendo.

## BIBLIOGRAFIA.-

-- L. MAERTENS. " Etude comparative des performances de deux souches hybrides avec une souche pure sélectionnées: Premiers résultats." Rev. Cuniculture N° 56.

-- P. COUDERT. " Pathologie des reproductrices en élevage cunicole. Etude descriptive comparative des phénomènes morbides observés lors de la reproduction de 2 souches pures de lapin." 3emes Journées de la recherche cunicole en France 1982.

-- C. NOGAREDA BURCH. " Principales enfermedades de los conejos. Control y Profilaxis." Laboratorios de sanidad veterinaria Hipra s.a.

-- A. GURRI LLOVERAS. " La necropsia del conejo." Rev. Cunicultura N° 91.

-- T.J. PEREZ ROY y M.D. EGEA DE PRADO. " Estudio de la renovación de las hembras en una unidad de selección de conejos." Rev. Cunicultura N° 91.

-- C.TORRES y otros. " Causas de eliminación de reproductores en función de línea y época." y " Causas de eliminación de hembras y machos en líneas seleccionadas de conejo de carne." XII Symposium Nacional de Cunicultura.

-- P.S. MARCATO y R. ROSMINI. " Morfologia del Coniglio e della Lepre." Societa Editrici Esculapio.

ESTUDIO COMPARATIVO DE LA FERTILIDAD EN MONTA NATURAL E INSEMINACION ARTIFICIAL EN UNA GRANJA CUNICOLA AL AIRE LIBRE.

TONI ROCA \* Escola Superior d'Agricultura.Barcelona.  
MAJID ALAEE \*\* Técnico en cunicultura.

INTRODUCCION.

Con un total de 3.257 cubriciones, de las cuales 1.973 se efectuaron en Monta natural -MN- y 1.284 en Inseminación Artificial -IA-, se presenta este trabajo experimental realizado en una granja al aire libre, situada en la comarca del Maresme, en Catalunya-España.

Con una población de 288 hembras reproductoras, de las razas Neozelandesa blanca y Californiana, instaladas en "flat deck", se ha comprobado durante todo el año 1991, la fertilidad \* de las hembras entre dos ciclos productivos (semi-intensivo de 38 días -SI- y atrasado de 49 días -AT-), además del efecto de cada ciclo respecto al método de cubrición (MN e IA).

\* Entendemos por fertilidad, las palpaciones positivas sobre las cubriciones realizadas.

METODO.

Al azar y dos días por semana, se han realizado las cubriciones de las hembras siguiendo los ciclos productivos indicados, llevando siempre la coneja al macho y observando dos saltos de éste, en el método de Monta Natural.

En la Inseminación Artificial, se ha captado el semen del macho con una vagina artificial (Strong Tag), analizando y diluyendo el eyaculado viable con una solución orgánica comercial al 1/10 Una vez comprobada la motilidad del diluido, se han inseminado las conejas con 1 ml. del producto y se ha inducido la ovulación mediante la aplicación de 0'2 ml. de hormona sintética GnRH.

En el CUADRO 1. se reflejan los resultados obtenidos en la granja durante el año 1991.

Observamos que:

- En la Monta Natural, de 2.634 presentaciones (100%), aceptaron al macho 1.973 hembras (74'90%) y quedaron gestantes 1.348 hembras (68'32%).

- En Inseminación Artificial, de 1.248 presentaciones (100%), todas aceptaron la dosis (macho) y quedaron gestantes 887 hembras (69'08%).

Asi pues, el total de hembras cubiertas o inseminadas fue de 3.918, de las cuales 3.257 fueron receptoras.

	RECEPTIVIDAD	FERTILIDAD
MONTA NATURAL .....	74'90%	68'32%
INSEMINACION ARTIFICIAL...	100'00%	69'08%

CUADRO 1.

meses	rech.	SEMIINTENSIVO				ATRASADO			IA		total pres
		MN		+	IA	MN		+	-	cubr.	
		+	-			-	+				
E.	49	87	18	68	19	25	21	16	11	265	314
F.	85	83	29	60	17	18	13	11	14	245	330
M.	78	116	25	48	14	19	13	15	7	257	335
A.	37	103	27	76	12	21	13	10	6	268	305
M.	27	91	43	48	22	28	21	19	10	282	309
J.	43	122	33	34	12	40	28	6	5	280	323
X.	32	91	30	45	25	50	17	23	13	294	326
A.	29	58	21	85	34	26	14	21	22	281	330
S.	65	64	18	62	24	19	17	11	11	226	291
O.	47	58	35	101	35	21	18	12	7	287	334
N.	122	92	41	25	17	45	26	21	14	281	403
D.	47	44	76	42	27	27	28	28	19	291	338
TOTAL	661	1009	396	694	258	339	229	193	139	3257	3918

## INFLUENCIA DEL CICLO DE PRODUCCION.-

## A). en Monta Natural.

En el CUADRO 2. se exponen los resultados obtenidos mediante Monta Natural.

CUADRO 2.

	MONTA NATURAL		MONTA NATURAL		TOTALES
	nº +	%	nº -	%	
SEMIINTENSIVO .....	1009	71'80	396	28'20	1405
ATRASADO .....	339	59'70	229	40'30	568
TOTAL .....	1348	68'32	625	31'68	1973

Se observa una diferencia significativa de fertilidad en los diferentes intervalos entre partos. La fertilidad es máxima (71'80%) para hembras cuyo intervalo entre dos partos es de 38 días -SI- y es mínima (59'70%) para las que cuyo intervalo es de 49 días -AT-.

Aplicando el test  $\chi^2$ , la significación es palpable.

(  $\chi^2 = 27'5$ ; pr 0'0005 )

B). en Inseminación Artificial.

En el CUADRO 3. se presentan los resultados obtenidos mediante Inseminación Artificial.

	INSEM.ARTIF.		INSEM.ARTIF.		TOTALES
	nº +	%	nº -	%	
SEMIINTENSIVO .....	694	72'90	258	27'00	952
ATRASADO .....	193	58'10	139	41'90	332
TOTAL .....	887	69'08	397	30'92	1284

También se observa una diferencia significativa de la fertilidad respecto a los diferentes intervalos entre partos. La fertilidad es máxima (79'90%) para las hembras cuyo intervalo entre partos es de 38 días -SI- y mínima (58'10%) para las conejas con intervalo entre partos de 49 días -AT-.

En IA, observamos que el retraso de la cubrición después del parto, o sea, cuando se incrementa el intervalo entre dos partos, la fertilidad tiende a disminuir de forma significativa.

Aplicando el test  $\chi^2$ , existe una significación estadística. ( $\chi^2 = 25'125$ ; pr 0'0005 ).

C). en ambos métodos de cubrición: MN e IA.

En el CUADRO 4. presentamos el análisis de resultados entre los dos ciclos de producción, al margen del método de cubrición

	PALPADAS +		PALPADAS -		TOTALES
	Nº H.	%	Nº H.	%	
SEMIINTENSIVO .....	1703	72'25	654	27'75	2357
ATRASADO .....	532	59'10	368	40'90	900
TOTAL .....	2235	68'62	1022	31'38	3257

Para un intervalo entre partos de 38 días, cubrición a los 7 días después del parto, observamos una diferencia significativa en la fertilidad respecto a un intervalo de 49 días, cubrición a los 18 días después del parto.

Las cubriciones -MN e IA- realizadas en ciclo Semiintensivo, nos dan como resultado una fertilidad del 72'25%. A medida que aumenta el periodo entre el parto y la cubrición, observamos que la fertilidad baja considerablemente situándose en 59'10%.

La diferencia entre un ciclo semiintensivo y un ciclo atrasado, es del 13'15%. Aplicando el test  $\chi^2$ , se comprueba claramente su significación estadística.

(  $\chi^2 = 52'24$ ; pr 0'0005 ).

INFLUENCIA DEL METODO DE CUBRICION.-

En el CUADRO 5. se presentan los resultados entre los dos métodos de cubrición practicados, al margen del ciclo productivo.

CUADRO 5.

	PALPACION +		PALPACION -		TOTALES
	nº H	%	nº H	%	
MONTA NATURAL .....	1348	68'32	625	31'68	1973
INS. ARTIFICIAL ....	887	69'08	397	30'92	1284
TOTAL .....	2235	68'62	1022	31'38	3257

Observamos que la diferencia de fertilidad existente entre los dos métodos de cubrición es prácticamente inapreciable, del orden del 0'76% a favor de la IA. No existe significación estadística. ( $\chi^2 = 0'204$ ; pr 0'75).

CONCLUSIONES.

Una vez más, se demuestra la viabilidad práctica de la Inseminación Artificial en las granjas cunicolas de producción cárnica.

Como todo método, requiere unas atenciones y una práctica que se consigue utilizando correctamente los útiles de trabajo, evitando saltos térmicos en el proceso y siguiendo un manejo apropiado, el cual no es ningún secreto al estar publicado repetidas veces en numerosas publicaciones.

Observamos unos resultados finales de fertilidad muy similares entre la MN y la IA. La ventaja destacada de la IA frente a la MN en este trabajo, radica en la receptividad. Del 74'90% de receptividad en MN, pasamos al 100% en IA. Esto significa que, a igual fertilidad, las hembras fecundadas o que consiguen parir, serán más en Inseminación que en Monta Natural lo cual repercutirá en una regularidad de los ciclos productivos programados y la consecución de un mejor resultado de producción anual.

Otro aspecto importante a destacar es la mayor fertilidad obtenida en el ciclo semiintensivo respecto al atrasado. Ello confirma, no sólo económicamente sino técnicamente, la mejora de resultados intensificando el intervalo entre partos.

Debemos indicar que la tasa de fecundidad (partos sobre cubriciones) y de prolificidad (nacidos vivos por parto) en este trabajo experimental (tesina ESAB.1992), ha sido similar, sin significación estadística, entre ambos métodos de cubrición

Barcelona, Junio de 1992.

## JAULAS POLIVALENTES APLICADAS A LA CICLIZACION

---

CONTERA, Carlos

GALLINA BLANCA PURINA  
Paseo de S. Juan, 189  
08037-BARCELONA

---

La entrada en el sector cunícola español del método de la ciclización ha determinado la máxima utilidad del material versátil en explotaciones industriales. A la vista de las grandes ventajas que ofrece la ciclización, las granjas de nueva creación deberán pensar en jaulas de las llamadas "polivalentes" o "mixtas" para sus instalaciones. Contemplar la ciclización desde el punto de vista de la utilización del material resulta una atractiva aventura, sobretodo pensando que son diversas y acertadas las ofertas del mercado español en jaulas polivalentes.

En efecto en estos últimos años, los cunicultores, inquietos por una mejor racionalización de sus útiles de trabajo, utilizan una nueva técnica, comunmente llamada "manejo en banda" o en su versión más avanzada "ciclización" cuyos principios prometedores aseguran que estamos ciertamente en puertas de una modificación profunda del manejo en cunicultura, donde solo los verdaderos profesionales tendrán una plaza. En fin, este análisis no sería completo si no nos proyectáramos el futuro con imaginación. Estudiaremos, aunque solo sea superficialmente, la aplicación de estas jaulas en el marco de la mejora y la aplicación de la Inseminación Artificial.

Pero en efecto, ¿ a qué llamamos o qué representa la ciclización ?.

La idea de base es relativamente simple. Se trata de reagrupar en el interior de una unidad cunícola según su estado fisiológico los animales en una misma zona; mejor aún, reagrupar por orden de edad los jóvenes a partir de su nacimiento y su destete, separar la madre en lugar de los gazapos. Así, la unidad de base de una granja no es más que la jaula de hembra pero la cantidad de conejos a producir sobre un periodo es el objetivo de producción que es una verdad económica más realista que en el pasado. Así desde que un granjero reagrupa en una misma zona de la granja el conjunto de reproductores jóvenes del mismo estado en función de un objetivo de producción que sea el día, la semana o sobre varias semanas, y dispone independientemente de un, dos o varios módulos para realizarla esta será definida bajo el término: Granja de manejo por ciclos.



#### INFLUENCIA DEL METODO DE CUBRICION.-

En el CUADRO 5. se presentan los resultados entre los dos métodos de cubrición practicados, al margen del ciclo productivo.

CUADRO 5.

	PALPACION +		PALPACION -		TOTALES
	nº H	%	nº H	%	
MONTA NATURAL .....	1348	68'32	625	31'68	1973
INS. ARTIFICIAL ....	887	69'08	397	30'92	1284
TOTAL .....	2235	68'62	1022	31'38	3257

Observamos que la diferencia de fertilidad existente entre los dos métodos de cubrición es prácticamente inapreciable, del orden del 0'76% a favor de la IA. No existe significación estadística. ( $\chi^2 = 0'204$ ; pr 0'75).

#### CONCLUSIONES.

Una vez más, se demuestra la viabilidad práctica de la Inseminación Artificial en las granjas cunicolas de producción cárnica.

Como todo método, requiere unas atenciones y una práctica que se consigue utilizando correctamente los útiles de trabajo, evitando saltos térmicos en el proceso y siguiendo un manejo apropiado, el cual no es ningún secreto al estar publicado repetidas veces en numerosas publicaciones.

Observamos unos resultados finales de fertilidad muy similares entre la MN y la IA. La ventaja destacada de la IA frente a la MN en este trabajo, radica en la receptividad. Del 74'90% de receptividad en MN, pasamos al 100% en IA. Esto significa que, a igual fertilidad, las hembras fecundadas o que consiguen parir, serán más en Inseminación que en Monta Natural lo cual repercutirá en una regularidad de los ciclos productivos programados y la consecución de un mejor resultado de producción anual.

Otro aspecto importante a destacar es la mayor fertilidad obtenida en el ciclo semiintensivo respecto al atrasado. Ello confirma, no sólo económicamente sino técnicamente, la mejora de resultados intensificando el intervalo entre partos.

Debemos indicar que la tasa de fecundidad (partos sobre cubriciones) y de prolificidad (nacidos vivos por parto) en este trabajo experimental (tesina ESAB.1992), ha sido similar, sin significación estadística, entre ambos métodos de cubrición

Barcelona, Junio de 1992.

## JAULAS POLIVALENTES APLICADAS A LA CICLIZACION

CONTERA, Carlos

GALLINA BLANCA PURINA  
Paseo de S. Juan, 189  
08037-BARCELONA

La entrada en el sector cunícola español del método de la ciclización ha determinado la máxima utilidad del material versatil en explotaciones industriales. A la vista de las grandes ventajas que ofrece la ciclización, las granjas de nueva creación deberán pensar en jaulas de las llamadas "polivalentes" o "mixtas" para sus instalaciones. Contemplar la ciclización desde el punto de vista de la utilización del material resulta una atractiva aventura, sobretodo pensando que son diversas y acertadas las ofertas del mercado español en jaulas polivalentes.

En efecto en estos últimos años, los cunicultores, inquietos por una mejor racionalización de sus útiles de trabajo, utilizan una nueva técnica, comunmente llamada "manejo en banda" o en su versión más avanzada "ciclización" cuyos principios prometedores aseguran que estamos ciertamente en puertas de una modificación profunda del manejo en cunicultura, donde solo los verdaderos profesionales tendrán una plaza. En fin, este análisis no sería completo si no nos proyectáramos el futuro con imaginación. Estudiaremos, aunque solo sea superficialmente, la aplicación de estas jaulas en el marco de la mejora y la aplicación de la Inseminación Artificial.

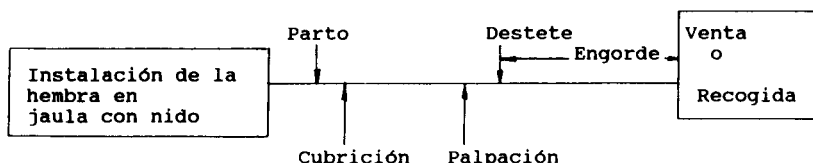
Pero en efecto, ¿a qué llamamos o qué representa la ciclización?

La idea de base es relativamente simple. Se trata de reagrupar en el interior de una unidad cunícola según su estado fisiológico los animales en una misma zona; mejor aún, reagrupar por orden de edad los jóvenes a partir de su nacimiento y su destete, separar la madre en lugar de los gazapos. Así, la unidad de base de una granja no es más que la jaula de hembra pero la cantidad de conejos a producir sobre un periodo es el objetivo de producción que es una verdad económica más realista que en el pasado. Así desde que un granjero reagrupa en una misma zona de la granja el conjunto de reproductores jóvenes del mismo estado en función de un objetivo de producción que sea el día, la semana o sobre varias semanas, y dispone independientemente de un, dos o varios módulos para realizarla esta será definida bajo el término: Granja de manejo por ciclos.

## DEFINICION DEL CICLO

Corresponde al intervalo necesario para producir un animal apto para la venta, tomando como punto de partida la puesta en la jaula de la hembra gestante con su nidal, algunos días antes de la previsión del parto (alrededor de 2-3 días) y como final el día medio de venta generalmente a nivel de matadero.

Esquemáticamente podemos representarlo así:



La edad de sacrificio marca la longitud del ciclo y también el peso vivo al sacrificio por lo que influye sobre la relación número de gazapos por superficie de rejilla en las jaulas destinadas a cebadero.

Por otra parte, el ritmo de cubriciones establece la agrupación de partos. En el manejo ciclizado se suele aceptar el ritmo de trabajo semanal, con cubriciones una o dos veces por semana, en días consecutivos, que consecuentemente traen partos agrupados. Es posible en ciclización optar por ritmos de trabajo cada dos semanas o cada 21 días, sobretodo cuando se practica inseminación artificial. A continuación, en dos ejemplos recogemos dos casos frecuentes de ciclización sobre ritmo semanal de operaciones.

El ritmo de reproducción es poco dependiente de esta técnica, ya que cualquiera que sea, según la forma de adaptación utilizada, la hembra no lactante, puede retenerse en una jaula de espera. El destete interviene en función de este ritmo. La mejor racionalización que permite este tipo de manejo, limita los destetes demasiado precoces provocados por los desbordamientos excesivos que conlleva una tasa de ocupación real mal organizada. La palpación se efectuará según las costumbres del granjero, en principio a los 14 días para evitar manipulaciones, o a los doce días para abreviar los tiempos de producción.

De entre la oferta de jaulas mixtas del mercado español, hemos elegido como referencia a estudiar la jaula Polivalente ECUS de Extrona. Este modelo es muy novedoso y viene a encajar por su concepción y diseño en el nuevo contexto de ciclos sucesivos de la cunicultura industrial.

Constatamos sobre el esquema anterior que la jaula será ocupada por animales en diferentes estados, que evolucionan en el tiempo y que acoge pues sucesivamente una hembra término de gestación, una hembra lactante, gazapos, antes y después del destete hasta la venta. La jaula debe pues responder a muchos imperativos, con el fin de adaptarse consecutivamente lo mejor posible al espacio de vida necesario y al crecimiento de los animales. Para las primeras fases: Preparación del parto, parto y lactancia la jaula polivalente "ECUS" (posición A) reproduce las cualidades innegables de la jaula "EUROPA-1", largo tiempo desarrollada por EXTRONA, con miles de unidades funcionando testimonian su valor. Por contra, más difícil es de imaginar que esta misma jaula podía acoger a los gazapos en crecimiento. Aquí el fabricante ha desarrollado una ingeniosa solución de tipo "interior": Algunos días antes del destete, el fondo del nido de material plástico es retirado como un cajón y sustituido por un reposa-patas. Las paredes son igualmente retiradas a fin de obtener un espacio libre de todo obstáculo que se revelará perfectamente adaptado a un engorde armonioso de los animales. (Posición C). Fondo del nido, paredes y reposa-patas se retiran o se montan rápidamente con una facilidad desconcertante, sin ningún útil especial. La retirada del fondo del nido de los 21 o 25 días de lactancia permite por la otra parte una economía apreciable, pues evita la compra en exceso de un material no útil para los animales a partir de una cierta edad. (20% de economía).

La "jaula engorde" (posición C) obtenida es igualmente por sus dimensiones perfectamente adaptada a los machos, que disponen además de un reposapatas que nos ha demostrado su eficacia en otros modelos de la marca. La tolva de capacidad suficiente para responder a las necesidades de diferentes animales, está ubicada en posición apta para la opción de alimentación automática. La superficie lineal de comedero de dos departamentos de la jaula "ECUS" se ha demostrado plenamente eficaz también en la fase del engorde de gazapos. Lo avalan las jaulas de los modelos como "Cuniversal" (jaula versátil de Gallina Blanca Purina) y muchas más del mercado español de otros fabricantes.

La jaulas POLIVALENTES -y la ECUS en particular- corresponden bien a una jaula única para la maternidad, el engorde y los machos, que preserva y asegura al máximo el confort de los animales, facilita el trabajo del granjero por su funcionalidad y permite gracias a su empleo polivalente una reducción de inversión, con mayor ocupación efectiva en número de conejas gracias a la ciclización.

#### ESTUDIO DE LA DENSIDAD:

Como hemos constatado, la jaula "ECUS" tiene todas las cualidades requeridas para el engorde de los jóvenes.

En la tabla 1 hemos calculado el coeficiente multiplicador del número de jaulas "ECUS" necesarias a partir del destete relativo al número de partos previstos en principio del ciclo con 3 tipos de densidades según mantengan 6,7 ó 8 gazapos y a niveles de prolificidad diferentes:

TABLA 1

Tamaño medio de la camada al destete	Efectivo -densidad dentro de una jaula		
	6 con.16,1/m <sup>2</sup> .	7 conj. 18,9/m <sup>2</sup> .	8 conj.21,6/m <sup>2</sup>
6,5 conejos	0,98	0,84	0,73
7 conejos	1,05	0,90	0,79
7,5 conejos	1,13	0,96	0,84
8 conejos	1,20	1,03	0,94
8,5 conejos	1,28	1,09	0,96
9 conejos	1,35	1,16	1,01

NB: Este coeficiente que tiene que ver con la reposición, no puede aplicarse más que para las jaulas de tipo "ECUS" y corresponde a un ciclo. El cálculo es aplicable a otros modelos mixtos.

Así, un cunicultor introduciendo en principio de ciclo 10 hembras algunos días antes del parto, obteniendo al destete camadas de 7,5 gazapos por hembra presente y decidiendo el engorde de estos animales por 7, esto corresponde a una densidad de menos de 19 conejos por m<sup>2</sup>. (conforme a la norma francesa de menos de 45 Kgs. /m<sup>2</sup>. para un peso al sacrificio de 2,3 Kgs.) necesitará a partir del destete por cada jaula de hembra-nido:

40 jaulas x 0,96 = 38,40 jaulas.

Constatamos que una densidad de 22 conejos/m<sup>2</sup>., aconsejada en España (sacrificio de 1,9 a 2 Kgs.) se adapta practicamente en todos los casos, pero puede poner problemas en caso de sacrificio mas tardio, como existe en Francia o en ciertas regiones de Italia. Con el fin de paliar este inconveniente, generalmente los granjeros preven emplazamientos vacios de jaulas suplementarias al ciclo, ( para la utilización de la jaula "ECUS" basta con aplicar el coeficiente de la tabla 1 para conocer el número) pues introducen las jaulas que faltan al destete o algunos días más tarde, reparten los efectivos para obtener la densidad deseada en curso de crecimiento. Otros prefieren utilizar jaulas hembras de dimensiones superiores al óptimo preconizado para una hembra y su camada, para que correspondan a la continuación del engorde de los gazapos en crecimiento.

Estas dos soluciones son perfectamente válidas pues en los dos casos, la superficie total del suelo enrejillado del conjunto de jaulas al final del ciclo, debe de ser la misma conforme a la densidad deseada, relativa al confort de los animales dentro del objetivo de producción. A nivel económico, la superficie de la nave construida es necesariamente idéntica ya que corresponde a las necesidades obligatorias al final del ciclo y no es modulable. Por el contrario al nivel de jaulas, la solución de dejar lugares libres y arrastrar un número de jaulas superior al final del ciclo, puede parecer más conveniente que en el caso de las "jaulas agrandadas". Este último sistema de jaulas anchas reduce las unidades en una superficie dada. A veces hasta -10% de jaulas de producción. Sobre el uso de la jaula polivalente modelo ECUS -por ejemplo- vemos que la capacidad por jaula entre 7 y 8 conejos los coeficientes de multiplicación son generalmente inferiores a 1 en la expectativa española de destetados por camada. Este desarrollo nos confirma que el uso de jaulas polivalentes no se ve desbordado con las necesidades del cebadero.

## PRIMER CASO: CICLIZACION EN UNA SOLA NAVE POR "SERPENTEIO"

---

En las naves ya existentes, no moduladas, que optan por el nuevo sistema de la ciclización aplican lo que los italianos llaman "serpenteio". Es decir, aprovechamiento de las hileras de jaulas con agrupación de estados fisiológicos.

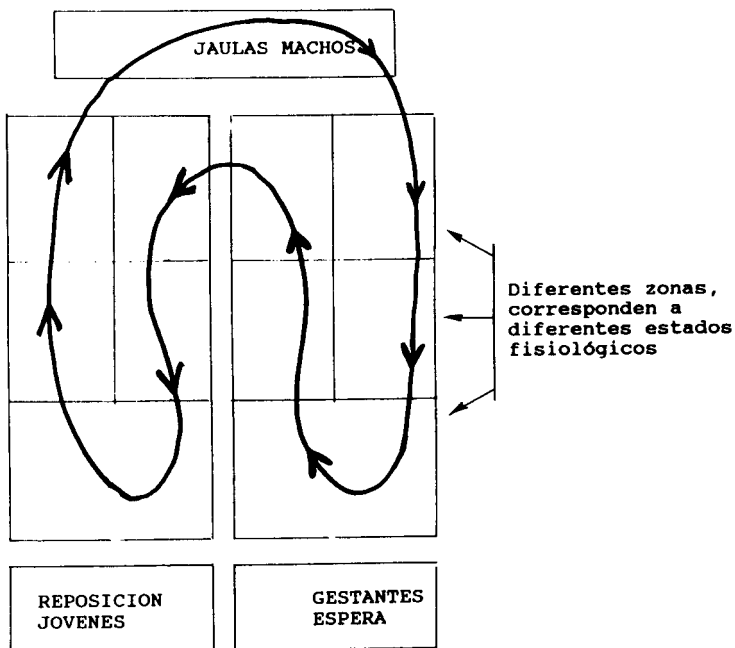
A partir de un reagrupamiento de montas sobre dos días consecutivos (jueves y viernes), el módulo está dividido en varias zonas geográficas iguales al número de semanas necesarias para obtener un conejo apto para la venta, más una semana.

En nuestro ejemplo: el ciclo español estimado en 63 días + 1 semana para limpieza y preparación del material: 10 semanas correspondientes a animales de un mismo estado fisiológico. Dotamos al sistema de esta zona suplementaria, que nos permite efectuar en una semana concreta: la venta de animales (el lunes en nuestro caso), limpieza (o vacío sanitario como veremos en el caso de los módulos separados), la preparación de jaulas y puesta en plaza de hembras gestantes 2 a 3 días antes del parto. Estas son introducidas todas las semanas siguiendo el sentido de rotación indicado.

Las jaulas de machos, jóvenes de reposición y de espera, incluso si están en un mismo módulo, son tratadas independientemente. En el sistema por serpenteio las jaulas (en posición C) son destinadas a cebadero. Como veíamos en la tabla 1, la jaula polivalente ECUS permite ajustar perfectamente los animales a engordar con el número de jaulas disponible en cada ciclo.

## CICLIZACION DE UNA NAVE POR SERPENTE

Sentido de la evolución de los diferentes estados fisiológicos. Jaulas de macho, jaulas de jóvenes+espera no integradas en la "serpiente"





## CICLIZACION EN UN MODULO DE CRIA.

Evolución de los estados fisiológicos en las 10 zonas creadas en una semana.

LINES DE LA SEMANA n

JAULAS MACHO - (C) -			
(C) 49 días	(A) Parto + 7 días	(A) Parto + 14 días	(C) 42 días
(C) 56 días	(A) Parto	(A) Parto + 21 días	(C) 35 días
Venta 63 días		(C) Parto + 28 días	
REPOSICION		GESTANTES	

MIERCOLES DE LA SEMANA n

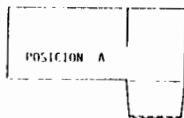
JAULAS MACHO - (C) -			
(C) 51 días	Parto + 9 días	Parto (A) + 16 días	(C) 44 días
(C) 58 días	Parto + 2 días	Parto (C) + 23 días	(C) 37 días
LIMPIEZA Y DESINFECCION		DESTETE (C)	
REPOSICION		GESTANTES	

VIERNES DE LA SEMANA n

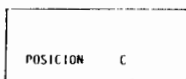
JAULAS MACHO (C)			
(C) 53 días	(A) Parto + 11 días	(A) Parto + 18 días	(C) 46 días
(C) 60 días	(A) Parto + 4 días	(C) Parto + 25 días	(C) 39 días
Parto-3 días		(C) 32 días	
REPOSICION		GESTANTES	

LUNES DE LA SEMANA n+1

JAULAS MACHO (C)			
(C) 56 días	(A) Parto + 14 días	(A) Parto + 21 días	(C) 49 días
(C) Venta 63 días	(A) Parto + 7 días	(C) Parto + 28 días	(C) 42 días
PARTOS (A)		35 DIAS	
REPOSICION		GESTACION	



Jaula con nido instalado y tolva.



Jaula con suelo relax destinado a rebadero y machos.

A partir de estos datos, hemos presentado, tomando como punto de partida el primer día de una semana cualquiera, lo que sería la configuración de la granja en cuatro fases consecutivas, trabajando por serpenteo: del lunes de la semana (n) al lunes de la semana siguiente (n+1).

Una de las grandes ventajas de la ciclización respecto a otros sistemas de manejo en grupos es el destete tardío. En este sistema el ritmo de reproducción influye poco. A menudo se trabaja con ritmos semi-intensivos. Esto permite un destete alrededor de treinta días y transporte de la hembra a una jaula de espera. Sin embargo, con frecuencia las hembras conviven con su prole hasta unos días antes del siguiente parto en que cambian de lote. El destete de la madre hace de esta operación un cambio suave, sin estrés y con menor mortalidad global. Según su elección el granjero adaptará estos movimientos según como divida su nave en número de zonas necesarias, en función de la edad de sacrificio y le dejaremos toda libertad de imaginación a fin de que el administre mejor estas zonas según la particularidad de su granja. Estos esquemas no constituyen mas que un ejemplo de principio de utilización de la ciclización.

Es de significar que los cunicultores que disponen de naves de maternidad y de engorde separados pueden también adoptar esta técnica. La maternidad se divide en cinco zonas geográficas y se administra como se indicó anteriormente, al destete son los gazapos los que salen del módulo para ser reagrupados en función de su edad en el engorde.

No analizaremos aquí el conjunto de ventajas que representa esta técnica: Racionalización del trabajo, utilización del material, mejor manejo de los animales reagrupados en un mismo estado fisiológico: lo mismo que han estado largamente evocadas en las revistas especializadas y los testimonios de granjeros que la practican' pero nos atenderemos si es necesario a atestiguar el interés de las jaulas POLIVALENTES que se adaptan a todas las situaciones de la granja.

#### SEGUNDO CASO: CICLIZACION EN MODULOS SEPARADOS

---

Posiblemente, estemos ante el caso ideal. Supongamos aquí, una unidad cunicula de tamaño relativamente importante, donde cada ciclo ocupa un módulo.

Como procedimiento hemos esquematizado sobre planing cuatro periodos consecutivos, de lunes una semana dado a lunes de la semana siguiente, a fin de visualizar la evolución de diferentes estados fisiológicos. Recordemos que las cubriciones que tienen lugar los jueves y viernes, lo que agrupa los partos al principio de la semana, la venta de los animales tiene lugar el lunes por la mañana; permitiendo al final de cada ciclo una limpieza, desinfección y vacío sanitario del módulo hasta el jueves o viernes según la elección del granjero. El único dato zootecnico que hemos modificado, concierne al destete de los animales que intervienen más tardíamente (como lo practican regularmente los granjeros italianos), técnica que permite evitar un doble desplazamiento suplementario de hembras. Estas no son afectadas por el destete tardío, dado el ritmo semi-intensivo practicado y el trabajo también se reduce para el operario, al evitar un doble desplazamiento.

Con el sistema de ciclización en naves moduladas, se destinan diez módulos a la producción y dos más uno dedicado a machos y otro módulo "tampon" para acoger la reposición, las gestantes y eventualmente los desajustes de hembras gestantes no previstas. Es la llamada "sala comodín".

El sistema de módulos ciclizados permite ejercer vacío sanitario sistemático a diez de doce módulos en la granja. Este control resulta eficaz plenamente en la práctica, aunque algunos autores preconizan recientemente el "cierre" de los módulos integrando todos los animales -machos, gestantes y jóvenes-incluidos- en el módulo de producción.

**CICLIZACION EN MODULOS SEPARADOS: Evolución de los estados fisiológicos en cada uno de los 10 módulos en una semana.**

SEMANA n: LUNES

63 días

56 días

49 días

42 días

P + 35 días

P + 28 días

P + 21 días

P + 14 días

P + 7 días

Parto

SEMANA n: MIÉRCOLES

VACIO SANITARIO

58 días

51 días

44 días

P + 37 días

P + 30 días

P + 23 días

P + 16 días

P + 9 días

P + 2 días

SEMANA n: VIERNES

PARTO - 4 DIAS

60 días

53 días

46 días

39 días

P + 32 días

P + 25 días

P + 18 días

P + 11 días

P + 4 días

SEMANA (n+1): LUNES

PARTO

63 días

56 días

49 días

42 días

P + 35 días

P + 28 días

P + 21

P + 14 días

P + 7 días

En nuestro ejemplo, hemos escogido el jueves para los movimientos de los animales indicados en el esquema.

Después de un vacío sanitario, el módulo se equipará con:

- Jaulas con opción de nido (A).

- Hembras a 4 días del parto:

1-Hembras que provienen del destete controladas gestantes a la primera monta.

2-Hembras que provienen de jaulas de espera controladas gestantes que provienen de la segunda monta.

#### TERCER CASO: "Ciclización con inseminación artificial"

---

Bien que aún no totalmente dominado hasta hoy, no podemos ignorar la probabilidad que el conjunto de granjas del mañana funcionarán utilizando la inseminación artificial. Los machos serán entonces ubicados en módulos específicos, donde las normas comienzan a definirse hoy, y sería iluso querer predecirlas. Notaremos solamente que las plazas que quedan disponibles serán utilizadas por las hembras, para lo cual según hemos visto no representa ningún problema la utilización de la jaula POLIVALENTE ECUS.

Con la inseminación artificial, la cubrición se consigue con ayuda de inyecciones hormonales. En caso de palpación negativa, podemos intentar una nueva cubrición al cabo de 14 ó 21 días. Esto es: palpación negativa a los 11 días y cubrición posterior tres días más tarde, 14. O bien, palpación con resultado negativo a 14 días y cubrición a los 21 días postcubrición primera.

Muchas granjas industriales que ya efectúan inseminación artificial han reducido el número de ciclos de 12 a 4. En España, el ritmo de trabajo cada 14 días reduciría la granja de 10 a 5 ciclos. Así se mejora la rentabilidad de la unidad productiva, se espacian las recojidas (o entregas) de semana; se agrupan las entregas de gazapos, con lo que una granja que entregaba 500 gazapos a la semana ahora podrá entregar 1000 cada 14 días; es más cómoda la utilización de alimentos especializados. Con este sistema, también la JAULA POLIVALENTE ECUS se adapta perfectamente bien en el nuevo paisaje de la cunicultura con futuro.

A partir de estos diferentes casos hemos tratado de guiar a los granjeros en la utilización de la jaulas POLIVALENTES. Hemos descubierto que a cada problema aporta una solución.

La ciclización es el futuro del cunicultor industrial. Las jaulas y el material polivalente facilitan el manejo ciclizado. El material fabricado en España -el modelo ECUS especialmente- demuestra gran capacidad de adaptación a otros nuevos sistemas aplicados en toda la cunicultura moderna (Francia, Italia, Portugal, España). El material es parte esencial en el manejo de la granja. El correr de los tiempos nos lleva a jaulas versátiles.

---

NB. Nuestro agradecimiento a la Sociedad "EXTRONA" y Sr. TUDELA Director de la Estación Experimental Cunicula del I.N.R.A de Toulouse por su colaboración en la redacción de este documento.

## "OPEN-AIR" EN ESPAÑA

---

Juan Ruiz Sanclement  
"EXTRONA, S.A."  
Polg. Ind. "Can Mir"  
08232-VILADECAVALLS  
(Barcelona)

---

A sólo unos meses de la apertura total en la Comunidad Europea, con la competitividad que de ella se derivará, así como los acuerdos de Maastricht que obligarán a una convergencia de eficiencia y de costes, nos obliga a insistir en el tema de "reducción de costes" en cunicultura, aunque está mejor expresado en "mejora de la productividad".

La cría de conejos, entre otras cosas, se diferencia de otras ganaderías que pueden ser inclusive extensivas, en que deben obligatoriamente mantenerse dentro de jaulas, y estas jaulas estar protegidas por costosos locales, al menos hasta hace poco. La inversión en edificio y equipo influye proporcionalmente muchísimo más en los costes de producción, que en la avicultura, en el ganado porcino, o en los ganados ovino y vacuno.

En las jaulas cuniculas se han conseguido grandes avances (Europa y Ecu) que significan reducciones de 20% de espacio ocupado, teniendo aún mayor espacio para la coneja y su camada.

En los edificios, la tendencia en años pasados fué hacia la tecnología, que representaba costes muy altos, aparte de no mejorar sensiblemente los resultados de producción, con el consiguiente peligro de caer en el "cansancio de nave". Existen sin embargo cunicultores, que como el conocido Jaume Casas Riera, que llevan

años y años criando conejos "sin local" o al menos en lo que se entiende por local. El Sr. Casas según nos ha contado orgulloso, lleva ya 37 años criando "al aire libre", con simples cobertizos. Es lo que hoy día, con equipos acorde, se le llama "OPEN-AIR".

Este sistema parecía tenía sólo posibilidades en zonas templadas, cerca de la costa, y posteriormente se le reconoció unas condiciones ideales para aumentar la capacidad de una nave, poniendo el engorde fuera, en sistema "Open Air". Hoy día también tenemos ya experiencia de la posibilidad de tener la totalidad de la granja en "Open Air", con pequeños trucos, en cualquier área de España.

#### Áreas climáticas de España y Portugal.

El sistema "OPEN-AIR" para cunicultura puede instalarse en cualquier clima de la Península Ibérica, ya que se está desarrollando incluso en el Norte de Francia y en climas más duros.

Sin embargo, conviene conocer las tres áreas climáticas de España y Portugal. Templada, Fría y Calurosa.

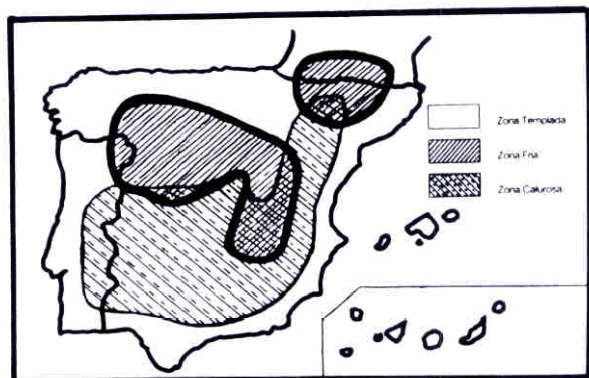
En la Templada no hay ningún inconveniente.

En la fría, de llegar muy por debajo de cero conviene prever no se hielen las conducciones de agua. "TERMO FLEX" es la solución.

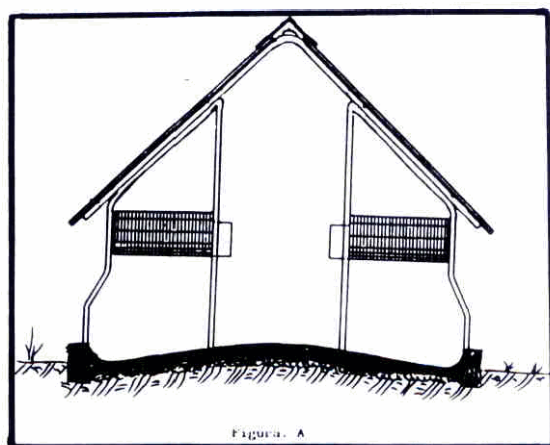
En la calurosa, debe preverse o bien sombra de árboles, riego del techo, o simplemente adquirir las placas onduladas calorifugadas o como mínimo brillantes por arriba, o pintadas de blanco.



El pequeño coste extra de estas recomendaciones, continuando siendo económicas, compensarán con creces por los resultados.



El sistema más idóneo (y copiado) es el de dos hileras de jaulas, con pasillo entre ambas, sustentadas con unas patas que a la vez soportan un tejado a doble vertiente. (Ver figura A).



El "Open-Air" tiene dos vertientes, o posibilidades, que pueden interesar tanto a los nuevos cunicultores o en aquellos ya establecidos.

(A) "OPEN AIR" PARA NUEVAS GRANJAS

Esta solución está recomendada para nuevas granjas completas, y las características de dos de las variantes fabricadas son las siguientes:

PARA REPRODUCTORES

Se trata de un conjunto ampliable de 2 m. con capacidad para diez conejas madres, compuesto por diez jaulas, equipadas con 10 tolvas del tipo M-2 de 3'5Kg., diez bebederos mini y tubería de agua en PVC. Los diez nidos metálicos se completan con seis cunas sandwich modelo 2.000, seis tapas y cuatro rejillas metálicas.

El conjunto está fabricado en chapa y varilla galvanizada en caliente, sobre estructura metálica en perfil galvanizado que autosoporta las jaulas y el techo.

Las placas de la cubierta, no incluidas en el suministro pueden ser de aluminio, fibrocemento, onduline o similares.

PPARA CONEJOS DE ENGORDE

El conjunto ampliable de 2m. para sesenta y cinco a setenta gazapos, de engorde, está compuesto por ocho jaulas de 51 x 70 cms.

equipados con tolvas M-3 de 36 Kg. de capacidad, ocho bebederos mini y tubería de agua en PVC, igualmente fabricadas en chapa y varilla galvanizada en caliente, y con las mismas opciones que en el caso anterior para las placas de cubiertas.

#### (B) "OPEN-AIR" PARA AMPLIACION DE GRANJAS

Del sistema que sin duda supone una novedad y aporta grandes ventajas puede ser utilizado igualmente en la ampliación de granjas ya existentes, de la misma forma que ya están haciendo otros cunicultores, aprovechando el espacio actualmente dedicado a engorde en las granjas clásicas, utilizándolo para reproductores e instalando el engorde en el nuevo "Open Air", con lo que se consigue aumentar la producción de la granja en un 70 por 100, lo que se consigue por otra parte con muy poca inversión.

#### VENTAJAS RECONOCIDAS

Las ventajas más significativas y dignas de valorar por su incidencia en la marcha económica de la explotación son las siguientes:

El montaje del equipo naves + jaulas es sumamente fácil, hasta el punto de que puede realizarlo sin problemas el propio cuidador sin necesidad de ayudas de ningún tipo ni permisos costosos.

La instalación de una granja cunicula con el sistema "Open Air" es más de un 50 por 100 más económico que el resto, lo que se traduce lógicamente en una mayor rentabilidad, que en definitiva es el principal objetivo que se persigue.

No podemos olvidar a la hora de valorar el sistema, la importancia que tiene la cría del conejo en su ambiente natural libre de enfermedades y en cualquier clima.

Economía. En el caso (A) en granjas nuevas, la ventaja económica es primordialmente por la reducción de la inversión, ya que nos es difícil valorar los pros y contras de una mejor sanidad que mejora la producción, tanto de madres como de gazapos, con los inconvenientes del calor excesivo o del frío excesivo (mayor número de machos o superior índice de conversión en invierno). Ambos valores en la práctica, por la experiencia de centenares de instalaciones nuevas, quedan compensados. La economía viene del coste de la inversión, que puede oscilar entre 10.000 y 25.000 Ptas. por coneja, calculando el espacio que ocupa cada jaula de maternidad, más la parte proporcional de reemplazos, machos y todo el engorde.

Las 10.000 a 25.000 Ptas., a unos intereses normales, significan unos aumentos de beneficios por madre, entre 1.200 Ptas. a 3.000 Ptas./año.

En el caso (B) o ampliación para el engorde, las ventajas económicas, suelen ser asimismo importantes, como señalé en las comunicaciones a los Symposiums de ASESCU 1.989 y 1.990.

Siguiendo lo indicado en el ejemplo, una granja tipo de 120 conejas, con engorde junto a las madres, suele tener, además de las 120 jaulas de maternidad, unas 12 jaulas para los machos y unas 84 jaulas de engorde de tamaño idéntico o parecido a las de maternidad (70 % de las madres), en total 216 jaulas.

Si esta nave, que es posiblemente el cuello de botella a la expansión, por falta económica o por falta de espacio con permisos de edificar (lindes, vecinos, ventanas, etc....) la transformamos a sólo madres y sus correspondientes machos quedaría en 198 madres y 18 machos.

Hemos aumentado 78 madres (un 65% exactamente). La producción de las madres serán por tanto más del 65% superior a la de antes.

¿ Y que hacemos con los gazapos de engorde ?. Aquí viene la novedad del sistema "Open Air".

De forma simple y con un nuevo concepto de engorde al aire libre, con estructura novedosa, y una jaula adecuada, los gazapos recién destetados (30-32 días) son transferidos a las jaulas "Open Air" al igual que se hacía antes en sus jaulas de engorde. (Ver figura B).

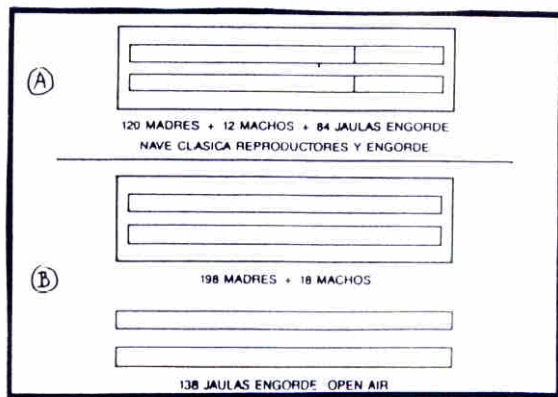


Figura B

En las áreas indicadas y sin temperaturas realmente extremas, los resultados del engorde son parecidos en tiempo, y el pequeño aumento de conversión (en invierno) queda compensado por un descenso del índice de mortalidad al estar menos afectadas por la contaminación y con microbismo procedente de las madres.

La operación citada, ya aumentada a 198 madres, precisará 138 jaulas de engorde de seguir la misma proporción del 70%.

Estas 138 jaulas pueden ubicarse de forma simple en una línea de 69 a cada lado del pasillo central, o hacer dos "Open-Air" de 30 y de 39, o lo que más se adapte al espacio disponible.

El sistema "Open Air" puede instalarse sin permiso de obras ya que es un simple cobertizo de quita y pon.

Los resultados de engorde, que cite, y que procedían de datos de prueba científica realizada en la región de Ile de France, por el ITAVI con participación del Ministerio de Agricultura, eran muy favorecedores al Open Air, en zonas de intensos fríos. Cifras que se mejoran en España.

DATOS      ITAVI      1989

	INTERIOR	EXTERIOR
Mortalidad	15,3	9,6
Peso vivo en 49 días	1328 Gr.	1283 Gr.
Peso vivo en 77 días	2336 Gr.	2215 Gr.
Peso obtenido por jaula	11870 Gr	12020 Gr.
Indice de consumo	3,26	3,52
Consumo diario Gr.	116	119
Inversión por batería (FF)	14290	3500

Con estos datos resumidos, puede verse la grán diferencia económica, salen más Kgs. y la inversión es exactamente cuatro veces menor en el sistema exterior.

Pero en promedio, puede afirmarse rotundamente que puede hacerse el engorde en exterior por economía, pero mucho más importante por la ampliación de la cantidad de madres y por tanto de conejos, kgs. de conejos producidos.

A nivel de promedio de España, los resultados económicos de este ejemplo de poder pasar de 120 jaulas maternidad a 198, representan beneficios globales, que son los únicos que deben interesarnos, de más de 1 millón de pesetas anuales.

Resumen:

En ambas posibilidades, granja nueva, madres y engorde, o en granja existente, ampliando el número de madres que se mantendrían dentro del local, y poniendo el engorde en OPEN AIR, las ventajas económicas son tan grandes, que creo es obligación moral insistir por tercera vez, y cada día más convencido, destacando todas las ventajas que puede representar a los cunicultores españoles para aumentarles sus beneficios y de reducirse estos por competencia europea, poder mantener la competitividad por producir a costos menores.

.....







