

# Alimentación

## Los glúcidos: un componente primordial del equilibrio digestivo

J. P. Morisse

(Revue de l'Alimentation Animale, 354)

La patología digestiva constituye sin ninguna duda el principal factor limitante de la producción cunícola intensiva, pues es la responsable de que a nivel de engorde haya entre un 12 y un 15 por ciento de bajas.

Esta patología se caracteriza clásicamente por diarreas después del destete y transcurrido un año de la explotación por la aparición con cada vez mayor frecuencia de un síndrome "paresia cecal-edema pulmonar" que produce pérdidas muy importantes.

Las causas infecciosas señaladas bien sean parasitarias (coccidios) bacterias (*Clostridium perfringens*) o más recientemente vi-

rus (rotavirus) no son satisfactorias y por ello hemos abordado el estudio de esta patología bajo el ángulo de las consecuencias de una modificación del medio intestinal.

Por medio intestinal entendemos: equilibrio complejo de fenómenos físicos (motilidad), químicos (pH, ácidos grasos volátiles) y bacteriológicos (flora intestinal).

Las comparaciones entre animales sanos y enfermos, nos han permitido señalar una serie de factores "marcadores" como el pH, la flora calibacilar y el equilibrio de los ácidos grasos volátiles, estableciendo las relaciones siguientes:

	pH cecal	Flora coli N.º bacterias/g.	Acidos grasos volátiles		
			C 2	C 3	C 4
Animales sanos	6 - 6,2	10 <sup>3</sup>	65 ± 5	6 ± 1	27 ± 5
Animales enfermos	8	10 <sup>7</sup> - 10 <sup>9</sup>	65 ± 5	15 ± 3	17 ± 3

Por experimentación hemos demostrado que la administración del ácido acético o de la lactulosa tienen una acción favorable sobre la resistencia de la flora intestinal alterada por la acción perturbadora de la ampicilina. Siguiendo los ensayos de modificación del medio intestinal por acción de la alimentación, hemos demostrado que las fórmulas muy ricas en almidón tenían como consecuencia una acidificación del pH

del ciego, un mejor reparto de las floras colibacilares fisiológicas y un distinto equilibrio de los ácidos grasos volátiles a nivel del ciego —especialmente caracterizada por un neto aumento de los C 4. Los rendimientos zootécnicos resultaron notablemente mejorados con un estado sanitario de los animales excelente, en las condiciones en que se efectuó el ensayo:

	Características		pH cecal	Ácidos grasos volátiles (%)			E. coli % de gaza- pos con más de 1.000 x g.	I.C.
	Membrana vegetal	Glúcidos celulares		C 2	C 3	C 4		
fórmula cereales: 25% Trigo 25% avena	23,3%	30,2%	5,9	58,8	6,1	35,0	70%	3,07
Fórmula base	30,3%	24%	6,2	68,7	7,5	23,8	20%	3,4

### Granulometría

La aparición de un nuevo síndrome caracterizado por estreñimiento nos ha llevado a probar una hipótesis corrientemente admitida, según la cual los alimentos finamente molidos favorecen la hipomotilidad del intestino.

Los ensayos se realizaron sobre 558 gaza-  
pos los cuales recibieron alimentos de la  
misma composición, pero con tres molien-  
das: fina, media, grosera.

Composición del pienso (%):

Avena .....	13%
Trigo .....	15%
Alfalfa .....	25%
Heno .....	25%
Paja .....	5%
Soja .....	9%
Glúten .....	2%
Fosfato bicálcico .....	1,4%
Carbonato cálcico .....	0,6%
Melaza .....	2%
Aceite .....	1%
Corrector vitamínico-mineral .....	1%

Características: *Proteína bruta*, 16,7% ,  
*Celulosa bruta*, 12,5% .

### Granulometría

La mortalidad espontánea fue sistemáti-  
camente más baja en cada una de las répli-  
cas con alimento finamente molido (con  
una diferencia significativa). Las bajas fue-  
ron con molienda fina: 6,9 por ciento, con  
molienda media: 17,2 por ciento y con mo-  
lienda grosera: 15,2.

El crecimiento fue sin embargo inferior  
en el grupo que tomaba el pienso más moli-  
do (con diferencia significativa).

Aumento en gramos/día: *molienda fina*  
33,5 g./día, *media*: 35,3 g/día y *grosera*:  
35,2 g/día.

Las cantidades y el equilibrio de los áci-  
dos grasos volátiles a nivel del ciego resulta-  
ron sensiblemente modificados (con dife-  
rencias no significativas).

Aún sin ser significativas, las diferencias  
observadas a nivel de los índices de C 2 y  
C 4 presentaron una cierta convergencia  
con los resultados obtenidos en el ensayo  
precedente a base de cereales.

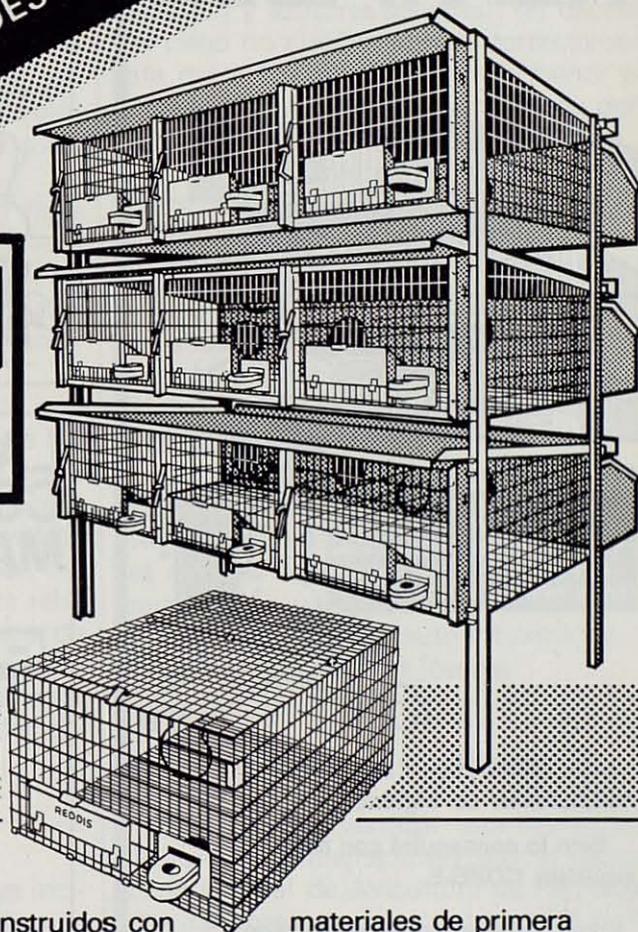
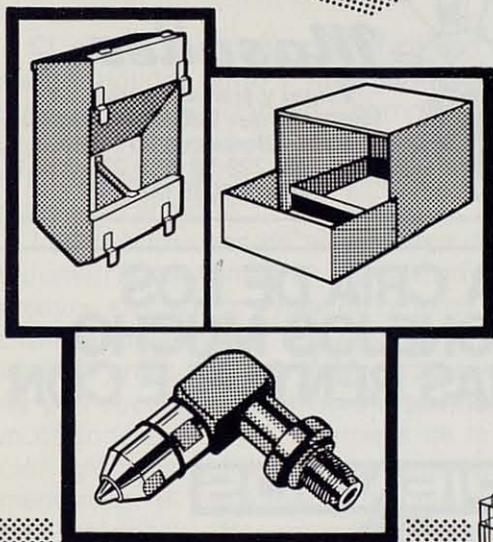
La investigación de los compuestos mem-  
branosos (Celulosa Van Soest) en el alimen-  
to del estudio de la granulometría y en las  
deyecciones de los conejos ha demostrado  
una apreciable similitud entre el alimento  
y las heces por lo que se refiere a las rela-

Molienda	Fina (%)	Media (%)	Grosera (%)
Tamaño de partículas			
≥ 1,60 mm.	1,4	10,8	16,8
1 - 1,25 mm	3,4	15,6	17,1
0,25 - 0,7 mm.	62,6	71,3	61,1
≤ 0,10 mm	36,2	6,2	8,6



# Equipos completos para Cunicultura REDDIS

PEQUEÑAS INSTALACIONES (CASERAS)  
GRANDES INSTALACIONES (INDUSTRIALES)



Nuestros fabricados están construidos con materiales de primera calidad, totalmente galvanizados, desmontables, sólidos, eficientes y sometidos a un riguroso control de calidad.

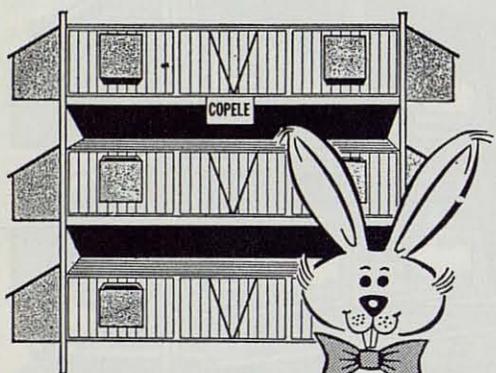
INDUSTRIAS GRIFOLL, S. A., bajo la marca REDDIS, dispone, además, de la gama más racional, completa y rentable de estufas y toda clase de material para Ganadería (AVICULTURA, PORCICULTURA, etc.)

## INDUSTRIAS GRIFOLL, S.A.

### »INGRISA«

Plaza de la Libertad, 17. Tel. (977) 31 69 14. REUS (Tarragona)

# CRIAR CONEJOS ES RENTABLE



ES EL ANIMAL DE MAS  
BAJO COSTO Y DE MA-  
YOR TRANSFORMACION.  
NO PRECISA DE GRAN-  
DES INSTALACIONES,

purjaba

...pero deben reunir las mejores  
condiciones de higiene.

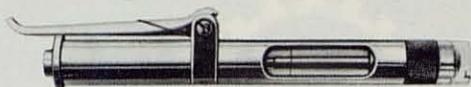
Esto lo conseguirá con material  
cunícola COPELE.

Pídanos información sin compromiso:  
Comercial Pecuaria Levantina  
MATERIAL GANADERO

## COPELE

Apartado 10 - Tels. 84 07 25 y 84 06 08  
EL PALMAR (Murcia)

Estamos reorganizando zonas de venta. Interesados en  
distribución diríjense a la dirección indicada.



### DERMO JET

- Permite la vacunación contra la mi-  
xomatosis sin necesidad de utilizar  
aguja.
- No existe posibilidad de contagio en-  
tre animales enfermos.
- Dosificación exacta en cada aplica-  
ción con sólo apretar un pulsador.
- Aplicación en la oreja. No existe po-  
sibilidad de lesiones.
- Mayor rapidez y comodidad.

PIDA HOY MISMO INFORMACION



### Masalles, s.a.

Ventas y granja: Dosrius, 38  
(Junto Parque Laberinto - Horta)  
Barcelona-35  
Tels.: (93) 229 58 47 y 229 25 71  
Télex: 54095 MALS E

## LA CRIA DE LOS CONEJOS MUCHO MAS RENTABLE CON

### PIENSOS

# Ganador

MANRESA - GIRONA  
Fabricados por PICROSA

### LA MEJOR TECNICA AL SERVICIO DE LA ALIMENTACION ANIMAL

MANRESA:  
Francesc Moragas, 12  
Tel. 873 55 00  
Télex: 51350

GIRONA:  
Ctra. Girona a Banyoles, Km. 2  
Tel. 20 75 50

Tipo de molienda	fina	media	grosera
Acidos grasos volátiles, g./Kg. de materia seca	19,5	16,7	14,7
C 2 %	65,2	70,1	68,2
C 3 %	5,6	6,3	5,1
C 4 %	29,2	23,6	26,5

ciones hemicelulosa-celulosa verdadera y lignina, pasando todo por el intestino como si con la fórmula utilizada la hemicelulosa y la celulosa verdadera no hubieran sido mejor aprovechadas que la lignina, considerada como totalmente indigerible.

Hay que admitir en estos casos, que los ácidos grasos volátiles detectados en el ciego no pueden proceder más que de los glúcidos celulares (Almidón y glúcidos solubles).

El efecto apreciado con el pienso finamente molido, tanto a nivel sanitario —reducción de la mortalidad— como a nivel de los ácidos grasos volátiles en el ciego, podrían deberse a una mejor digestión enzimática del almidón.

Las conclusiones de este ensayo de granulometría confirman en cierta medida los ensayos efectuados a base de cereales, coincidiendo para indicar que *hay una relación entre la producción de ácidos grasos volátiles y el equilibrio de la flora intestinal*, demostrándose también el interés de la relación glúcidos celulares y compuestos de membrana; el tamaño del gránulo parece que interviene sólo secundariamente para mejorar la eficacia de los glúcidos del alimento.

### Interpretación

Para luchar contra las diarreas cuya incidencia no ha cesado de aumentar tras la prohibición de utilizar los nitrofuranos, los nutrólogos han intentado aumentar el margen de seguridad del pienso aumentando el contenido en celulosa o fibra bruta.

En los locales en que las condiciones ambientales son tales que el animal no sufre stress alguno capaz de perturbar la motilidad intestinal, los resultados obtenidos con los alimentos *tipo celulosa bruta del 15 por*

*ciento y proteína bruta del 16 por ciento* son por lo general satisfactorios.

El término "celulosa bruta", en realidad enmascara los componentes vegetales membranosos (Hemicelulosa, Celulosa verdadera y Lignina), cuyas tasas en las raciones actuales están situadas entre el 32 y el 33 por ciento.

Según la naturaleza de las materias primas utilizadas, estas fuertes proporciones de componentes membranosos pueden comportarse como un material casi totalmente indigestible, por lo que el aumento de la tasa de materias celulósicas se hace en detrimento de la energía de la ración.

Como consecuencia de la falta de energía (almidón y azúcares solubles), las bacterias del ciego no pueden utilizar correctamente esta masa de celulosa y ante la menor perturbación de la motilidad provocada por el ambiente: stress, corrientes de aire, etc., la hipomotilidad trae como consecuencia un fuerte estreñimiento que causa rápidamente la muerte.

A nivel de las conejas madres, la tasa de energía de las raciones no permite responder a las grandes necesidades de la lactación y este desequilibrio es con toda seguridad el origen de la depauperación de las reproductoras después del primero o segundo parto.

Las técnicas de crianza modernas —con cubrición post partum—, incrementan las necesidades, intensifican la utilización de las reservas corporales —grasas y proteínas musculares— y explican en buena parte el estado de caquexia y auto intoxicación observada en los animales jóvenes.

### Verificaciones experimentales

Para intentar verificar esta hipótesis, se realizan actualmente ensayos en la Estación Experimental de Avicultura de Ploufragan, intentándose comparar la actividad de fórmulas muy ricas en compuestos membranosos (alfalfa al 65 por ciento o heno al 53 por ciento), con otras fórmulas ricas en glúcidos celulares (avena al 48 por ciento).

Todas las fórmulas responden al 15,5-16,5 por ciento de proteína bruta y del 15,5 al 20 por ciento de celulosa bruta. Los primeros resultados sobre 288 animales han presentado los siguientes resultados:

Materia prima básica	Composición, %		Mortalidad %	Aumento medio diario (g.)
	Componentes membranosos	Glúcidos celulares		
Alfalfa 63%	36,5	17,15	40,3	32,8
Heno 53%	37,4	14,80	28,6	38,0
Avena 48%	28,4	27,50	12,6	44,6

Es importante destacar a nivel de mortalidad las diferencias siguientes:

Lote Avena: mortalidad muy precoz, sólo durante la primera y segunda semana post-destete. Aparecen formas diarreicas tipo colibacilares.

Lotes alfalfa y heno: Mortalidad tardía a partir de la tercera semana, con lesiones digestivas tipo estreñimiento.

La mortalidad de la avena posiblemente se debió a la mala utilización del almidón por los animales jóvenes.

Si bien no están terminados los trabajos, estos ensayos permiten confirmar el aumento del riesgo de trastornos digestivos con fórmulas demasiado ricas en compuestos membranosos y pobres en energía.

### Resultados de analizar 58 muestras de piensos

Para intentar fijar los valores de estos dos grupos de compuestos, se han analizado 58 muestras de piensos a lo largo de dos años de estudios. Los resultados medios fueron los siguientes:

Componentes de membrana 30,3%

Glúcidos celulares 23,3%

### Diferencias entre fabricantes

Los nueve fabricantes motivo de los análisis, pueden ser clasificados en dos tipos:

a) Piensos con una tasa de membrana: 32% .

Piensos con una tasa de glúcidos celulares: 23% .

b) Piensos con una tasa de membrana: 30% .

Piensos con una tasa de glúcidos celulares: aprox. 25% .

No hay relación estricta entre un tipo de pienso y la incidencia de problemas digestivos, apreciándose no obstante, *una tendencia al aumento de los trastornos digestivos en los conejares que utilizan piensos del tipo a.*

Es preciso señalar que si bien las diferencias de composición parecen ser mínimas entre los dos tipos, las variaciones de los componentes membranosos y de los glúcidos se dan en sentido inverso, ya que un aumento de la celulosa en las fórmulas se hace en detrimento de los cereales, es decir, de la energía.

Hemicelulosa ..... 13,9%

Celulosa verdadera ..... 13%

Lignina ..... 3,4%

Almidón ..... 16,4%

Azúcares ..... 6,9%

### Evolución en el tiempo

En dos años se ha notado una cierta evolución entre los fabricantes de pienso, el miedo a los trastornos digestivos ha incitado a establecer una falsa seguridad mediante fórmulas con mayores dosis de "Celulosa

bruta", pese al inconveniente de reducirse los rendimientos zootécnicos. Esta evolución se traduce a nivel de ciertos fabricantes por un aumento lento pero constante de los componentes de membrana y una disminución de los glúcidos celulares.



**UNION  
TECNICAS  
CUNICOLAS**

# UNITEC

Apartado 398  
REUS (Tarragona)  
Tel. (977) 85 02 15

## FLAT~DECK

CON NIDAL INTERIOR  
CON NIDAL EXTERIOR

## CALIFORNIA

## BATERIAS

UNO, DOS O TRES PISOS

## TOLVAS, BEBEDEROS

BOYA O CHUPETE, ETC.

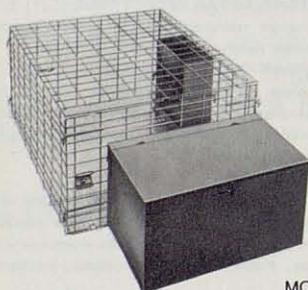
**TECNICOS EN CUNICULTURA NOS HE-  
MOS UNIDO PARA OFRECER AL CUNI-  
CULTOR EL MATERIAL ADECUADO PA-  
RA CADA EXPLOTACION, INDUSTRIAL O  
FAMILIAR.**

**COMO LA UNION HACE LA FUERZA,  
OFRECEMOS NUESTRA EXPERIENCIA A:  
ASOCIACIONES, GRUPOS O COOPERATI-  
VAS DE CUNICULTORES, PARA ADQUI-  
RIR JAULAS Y MATERIAL AUXILIAR A  
PRECIO DE COSTE SIN INTERMEDIARIOS.**

**SOLICITEN CATALOGOS**

## JAULAS SISTEMA LINEAL **P.10**

CUNICULTURA



MOD. VERSATIL

- 1 MODELO DE JAULA PARA
- 4 VARIANTES O UTILIDADES

NIDAL INTERIOR O EXTERIOR  
TOLVA SENCILLA O DOBLE  
FORRAJERA INCORPORABLE  
METALICA Y DESMONTABLE

**SELFOC**  
*fomento Cunicola.*

VENTAS: TORNOS, 22  
BARCELONA - 28

Agradeceremos que en la co-  
rrespondencia dirigida a los  
anunciantes, citen siempre ha-  
ber obtenido su dirección de  
esta revista.

## GRANJA CUNICOLA LA DOU



**ANIMALES DE SELECCION  
RAZAS PURAS  
NEOZELANDES BLANCO  
CALIFORNIANO**

**Conejos criados en la Granja  
VENTA DIRECTA AL PUBLICO**

Información:

Tel. (977) 20 16 86

LA JONCOSA DE MONTMELL (Tarragona)

## Granulometría

Los muestreos efectuados previos a la granulación en seis de los nueve fabricantes dieron los siguientes resultados:

A pesar del escaso número de muestras, se manifiestan tres tendencias:

- Molido grosero: pienso B.
- Molido medio: piensos C, D, E.
- Molido fino: pienso A.

Granulometría	Tamaño de las partículas (%)			
	Fabricante (tipo de molido)	0,5 mm	0,7 — 1,25 mm.	1,6 mm
A (fino)		86,3	13,7	0
B (grosero)		60,1	31,8	8,1
C (medio)		74	25	1
D (medio)		74,6	24,9	0,5
E (medio)		71	26,9	2,1

Para un mismo tamaño del tamiz, pueden apreciarse ciertas diferencias en función de las circunstancias:

- técnica de fabricación, con pre-tamizado para cada materia prima (pienso A).
- tipo de molino utilizado.
- naturaleza de las materias primas utilizadas.

Este último punto es muy importante, pues sin duda es el origen de la opinión generalmente admitida según la cual *una fuerte proporción de partículas finas aumenta el riesgo de aumentar la incidencia de trastornos digestivos*.

Determinadas materias primas presentadas ya en forma de gránulo, como la alfalfa deshidratada, producen al molerse partículas mucho más finas. Así pues, si un pienso contiene un 60 por ciento de alfalfa será casi siempre muy molido, lo cual no deja de ser un inconveniente, dando respectivamente un 36,5 por ciento de sustancia membranosa y un 17,15 por ciento de material celular.

El comportamiento granulométrico de las distintas materias primas molidas, en las mismas condiciones dan los datos que se señalan en la tabla siguiente:

Granulometría	Reparto de partículas por tamaño (%)			
	Materias primas	0,5 mm	0,7 — 1,25 mm.	1,6 mm.
Cebada		65,7	32	0,6
Trigo		75,3	21,3	3,2
Soja		79,4	17,3	1,3
Alfalfa		92	5,3	1,3
Heno		63	34,2	—

## Conclusión

La motilidad del intestino, el pH, el equilibrio de los ácidos grasos volátiles y la flora bacteriana están íntimamente relacionados a *nivel de intestino y con el ambiente del local de crianza*.

La patología digestiva del conejo está prácticamente dominada por la relación *alimentación-medio ambiente* y si uno de los dos factores del binomio causa un riesgo elevado, la alteración más mínima será suficientemente para desnivelar el equilibrio haciendo caer bruscamente a los ani-

males en un estado de perturbación digestiva extremadamente grave, para el cual no existe ninguna solución terapéutica válida.

El éxito de un conejar consiste en mantener la flora intestinal en un estado *lo más equilibrado posible*.

Después de estudiar durante dos años la patología digestiva bajo el punto de vista fisiopatológico, llegamos a la conclusión de que ciertas fórmulas alimenticias actuales no sólo no regulan la flora en condiciones adecuadas, sino que apenas son capaces de mantenerla.

El origen de tan precario equilibrio se debe en parte al hecho de que la investigación del contenido alto en celulosa para prevenir posibles trastornos digestivos es motivo de incorporación de elevadas dosis de alfalfa, heno y paja.

Esta incorporación se hace en detrimento de la energía, llegando a la conclusión de que hay hoy en día muchas fórmulas cuya energía es insuficiente para usar adecuadamente la base celulósica, que expresada en el material de membrana celular, puede alcanzar hasta el 32 por ciento de la ración. Esta misma carencia podría entrañar perturbaciones en el metabolismo de las proteínas y ocasionar una producción excesiva de amoníaco a nivel del ciego.

Esta situación se traduce en el conejo de engorde por una gran sensibilidad ante el medio ambiente, cuya menor oscilación puede desencadenar un proceso propiciado por el alimento y conducir a una paresia cecal mortal. En la coneja reproductora, las reservas corporales, grasas y proteínas, sirven para equilibrar las necesidades y el aporte alimenticio. Las necesidades son muy altas si atendemos a las técnicas de crianza intensivas por lo que es frecuente

encontrar casos de agotamiento precoz de las reproductoras jóvenes, llegando a un estado de caquexia o de auto-intoxicación. Entre los trastornos diarreicos debidos al uso de materias primas muy fermentescibles —como la pulpa de remolacha— y a las tasas proteicas muy elevadas debe considerarse la paresia cecal, causada por un desequilibrio de la fórmula, de ahí la importancia de llegar a un equilibrio entre los elementos de membrana y celulares en la fórmula alimenticia.

En términos generales pensamos que sería adecuado limitar en una primera fase los materiales membranosos al 28-29 por ciento, aumentando el aporte de glúcidos celulares al 25-26 por ciento mediante la adición de harina de cereales (avena y trigo) y azúcar.

La naturaleza de los glúcidos celulares debería tener en cuenta también que los gazapos jóvenes —durante las dos primeras semanas de engorde— son incapaces de usar correctamente el almidón; los ensayos que se verifican actualmente en la Estación Experimental de Avicultura intentan averiguar el posible interés de la incorporación de azúcares solubles para intentar sentar las bases de un óptimo contenido en glúcidos disponibles.

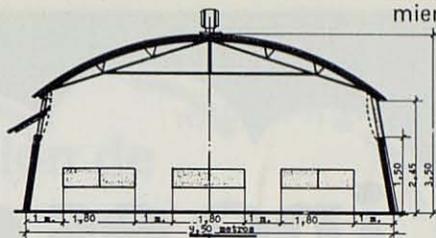
Los esfuerzos de la investigación privada y pública deberían coincidir al establecimiento de raciones que en condiciones normales contribuyan a estabilizar la flora. Este objetivo no podrá alcanzarse más que atendiendo las condiciones físico-químicas que requiere el intestino del conejo; sólo así será posible limitar la patología digestiva, posibilitando que la cunicultura adquiera el rango de producción animal intensiva.



# EN UNA SEMANA, ESTA NAVE CUNICOLA



Equipos industriales y suministros para cunicultura.



IMASA puede montar con rapidez naves cunicolas de 8 o 9,50 m. de anchura, a bajo coste y dotadas de un aislamiento óptimo.

Pol. Ind. Canaleta  
Tel. (973) 31 01 62  
Tárrega (Lleida)

# Piensos LB y LA

ALIMENTOS UNICOS Y TOTALES  
PARA CONEJOS  
Equilibrados, sanos y sin problemas



## el pienso artesano

C/. Carne, 14 - Tels. 600518 - 600590 - MOLLERUSA (Lérida)

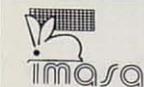
## VARIEDAD EN TOLVAS Y BEBEDEROS



IMASA dispone de varios tipos de comederos y bebederos para equipar cualquier tipo de jaula:

Bebedores de tetina y cazoleta, tubo flexible o rígido para conducción de agua.

Tolvas para gazapos o madres. Consúltenos.



Equipos industriales y suministros para cunicultura.

Pol. Ind. Canaleta  
Tel. (973) 31 01 62  
Tárrega (Lleida)

**¡no es cosa  
de Magia...!**



MONCRISA

Distribuimos para España:  
**Hembras "SOLAF"**  
La más selecta y rentable estirpe Cunícola.

Información, asesoramiento técnico y ventas:

**PYGASA**

Avd. Alcalde Caballero, 4 · Tel. (976) 292310 · Zaragoza

