

Alimentación de ponedoras: reducción de importaciones de materias primas proteicas

Tomás de Arriba Vírseda

(XVII Symposium de la Sección Española de la WPSA, Barcelona, diciembre 1979)

La soja, como concentrado proteico, es la materia prima más utilizada en los pienso de ponedoras. Sin embargo, en España su producción es casi nula y se tiene que recurrir a las importaciones, lo que representa importantes partidas negativas en nuestra balanza de pagos. Pero esto, aún siendo importante no nos parece lo más grave, sino la posible aparición del fantasma del desabastecimiento, tal como ocurrió ya en la crisis de la soja del año 1973, teniendo que recurrir a improvisadas medidas de todo tipo para hacerle frente.

Después de haber transcurrido más de 6 años, podemos comprobar que dicha crisis ha pasado a ser poco más que un hecho histórico, sin que se hayan tomado importantes medidas para evitar su repetición. Es una realidad, conocida por todos, que nuestra agricultura depende en exceso de la agricultura americana, aunque evidentemente no sea éste un problema privativo de España sólamente; pero sí hay que señalar que otros países parecen ser más conscientes de él y empezaron ya hace años a tomar medidas.

La producción de habas de soja a nivel mundial lleva tendencia a crecer, aunque el porcentaje del incremento cada vez es menor, a pesar del importante aumento que tienen en sus producciones países como

Brasil y Argentina. Esta situación mundial se resume en la tabla 1

Tabla 1. Producción de habas de soja en el mundo.

Año	Miles de toneladas
1970	41.533
1973	53.978
1974	65.830
1975	59.170
1976	70.865
1977	64.650
1978	77.565
1979	83.520

Por otra parte, el consumo tiende a crecer aún más rápido que la producción. Los incrementos que se prevén a nivel mundial entre 1970 y 1985 en el consumo de huevos y carne son del 36-50 por ciento y del 51-63 por ciento respectivamente, según las bases de estimación consideradas, lo que representará sin duda un importante aumento de consumo de soja y materias proteicas en general.

Este aumento en la demanda es incluso mayor en España, como indica la evolución de las importaciones.

Tabla 2. Producción mundial e importaciones de habas de soja en España.

Año	Producción mundial, miles Tm.	Importación, Miles Tm.	% importación sobre producción mundial
1970	41.533	996	2,40
1975	59.170	1.829	3,09
1976	70.865	1.830	2,58
1977	64.650	2.100	3,25
1978	77.565	2.208	2,85
1979	83.520	2.450	2,93



Materias primas proteicas disponibles en España en el presente o a medio plazo

Sin pretender hacer un examen exhaustivo, vamos a hacer un breve estudio de las que consideramos de mayor interés.

I. Agrícolas

Soja. Es innecesario que entremos en los aspectos técnicos de la utilización de soja por ser conocidos de todos. Trataremos sólamente lo que se refiere a sus posibilidades de producción en España.

Por las características que ofrecen nuestras tierras cultivables será imposible que en un futuro podamos autoabastecernos de soja, pues además no es sólo problema de calidad, sino fundamentalmente de disponibilidad de suelo.

La máxima producción de soja en España se consiguió en 1974, año posterior a la crisis, cultivándose 38.724 Ha.; en 1975 descienden considerablemente, a 7.718 Ha.; en 1976 continúa la tónica de descenso y durante los dos años posteriores se registra una leve recuperación que se estanca en las 8.700 Ha. actuales con producción de 15.000 Tm. el año pasado. El rendimiento por Ha. oscila entre 1.500-2.000 Kg.

Como planta de cultivo, la soja es extremadamente delicada. El aspecto más complicado de este cultivo es su asociación ineludible al "inoculante". La soja, como leguminosa, presenta la característica de fijar el nitrógeno de la atmósfera por medio de unos nódulos que se encuentran en sus raíces, con los que vive en simbiosis. La función del "inoculante" no es otra que la de facilitar a las plantas esta invasión bacteriana, en vez de que se produzca en forma natural con las que habitan en el terreno. En sus comienzos España tenía que importarlo de EE.UU., con problemas de irregularidad en su actividad, por lo que el INIA tuvo que preparar estos "inoculantes", con los que se han obtenido muchos mejores rendimientos.

España cuenta con zonas muy aptas para el cultivo de soja, como son el Valle del Guadalquivir y parte del Valle del Ebro. Pero el inconveniente es que son tierras competitivas para el cultivo de maíz y alfalfa, por lo que su extensión necesariamente siempre será reducida.

Durante los últimos años se han llevado a cabo experiencias de adaptación de variedades de soja, obteniendo resultados esperanzadores para 13 de ellas.

Ante esta realidad, se puede decir que el cultivo de la soja es posible en España, pero en cantidades que estarán siempre muy lejos de la autosuficiencia.

Girasol. El cultivo de esta semilla oleaginosa ha sido escaso en todo el mundo occidental, prácticamente hasta el comienzo de esta década que termina. Por el contrario, desde hace mucho más tiempo, en los países de la Europa del Este supone su tutró un importante aporte de proteína vegetal para alimentación animal, así como el aceite para el consumo humano. En la actualidad, alrededor del 70 por ciento de la producción mundial proviene de países de Europa Oriental, especialmente Rusia, Polonia y Rumanía. Esto ha sido quizás una de las razones de la escasa y muchas veces, parcial información que hemos poseído sobre el girasol. Sin embargo, el cultivo del girasol se va imponiendo últimamente en todo el mundo, incluso en EE.UU. para zonas en las que el cultivo de soja es menos adecuado. Se estima que la producción anual en EE.UU. para 1985 puede ser de 1,22 millones de Tm. de tutró del 28 por ciento de PB o 760.000 Tm. del 40 por ciento cantidad que supone un 230 por ciento de incremento de la producción actual. Este aumento hará incrementar la investigación de todo tipo sobre el girasol y llegará a ser un cultivo todavía más importante de lo que ya lo es en el mundo.

En España el incremento de su cultivo ha sido espectacular en los últimos años, como puede comprobarse en la tabla 3.

De la semilla se obtienen un 42-43 por ciento de harina del 38 por ciento de Pro-

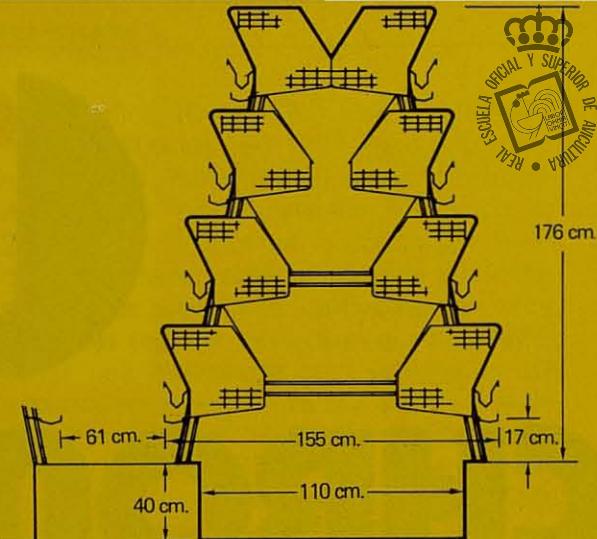
Tabla 3. Producción de semilla de girasol en España.

Año	Miles de toneladas
1970	180
1975	416
1976	312
1977	388
1978	460
1979	500(*)

(*) Aproximada.



**BATERIAS DE 2,3 y 4 PISOS
PARA
PRODUCCION INDUSTRIAL
DE HUEVOS**



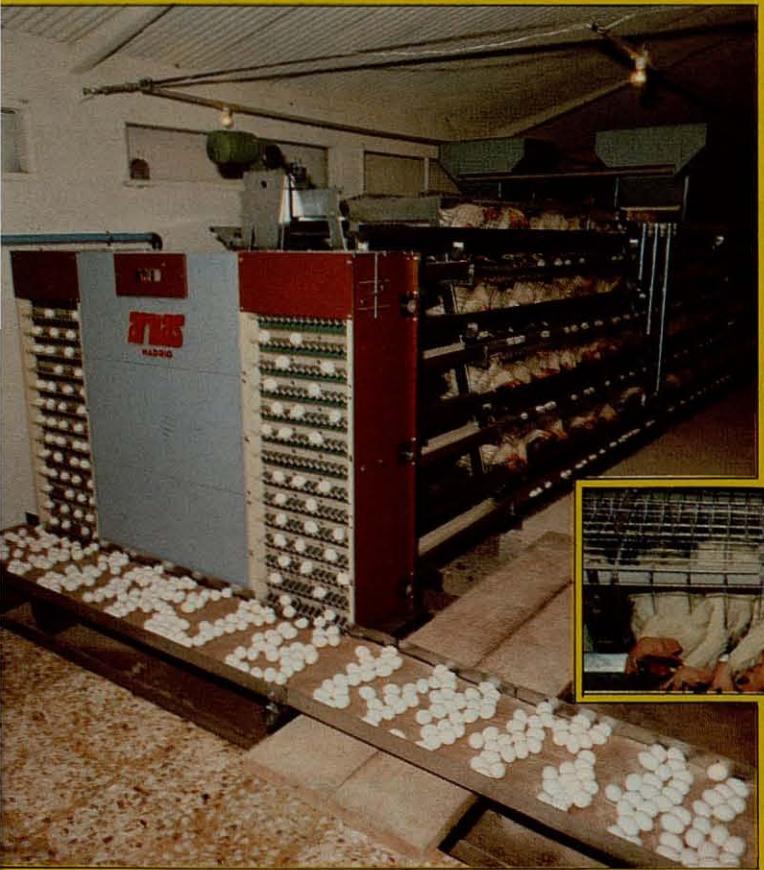
176 cm.

17 cm.

40 cm.

155 cm.

110 cm.



- Dosificación de pienso precisa
- Comedero en «V» para ahorrar pienso
- Bebederos de cazoleta infalibles y duraderos
- Transporte de huevos por cintas inextensibles, limpias y duraderas
- Ascensores de huevos con el máximo de delicadeza y pulcritud
- Limpieza de estiércol, robusta y sin problemas (limpieza diaria o diferida)
- Piso de jaula extraflexible
- Con ambiente natural o controlado

**Hueco: 5 gallinas
(comiendo simultáneamente)**

Batería Invertida de 4 pisos, con caída directa de estiercol

arucas

FABRICA Y EXPOSICION: Ctra. de Vallecas a Villaverde, 295

Teléfs. 203 02 41 - 203 67 85

MADRID-31



CHROMOKAP

Pigmentantes Naturales

PONEDORAS

CHROMOKAP Rojo 5

CHROMOKAP Rojo 2,5

BROILERS

CHROMOKAP Naranja 4:1

CHROMOKAP Naranja 3:1

CHROMOKAP Naranja 1,5:1,5

CHROMOKAP Amarillo 3

OTRA LINEA DE PRODUCTOS DE

INVESTIGACIONES QUIMICAS Y FARMACEUTICAS, S. A.

Apartado 201. Tels.: (977) 52 14 88 - 52 19 19. Télex 56514 Tarragona (España)

Real Escuela de Avicultura. Selecciones Avicolas. 1980

teína, que contiene un 14 por ciento de cascarilla; el denominado girasol integral lleva incorporado esta cascarilla. El consumo en España es, sobre el total, del 75-80 por ciento del 38 por ciento de proteína y de un 20-25 por ciento del integral, con 28-30 por ciento de proteína.

El principal inconveniente del girasol desde el punto de vista nutritivo, en cuanto a las aves se refiere, es su alto contenido en fibra y bajo nivel de lisina. De ahí que cuando la comparación se hace con respecto a la soja, de más alto nivel calórico y más equilibrada en aminoácidos, excepto en metionina, los resultados de las dietas con girasol sean más pobres.

Ya hemos mencionado lo deficitario que es el girasol en lisina y de ahí que las investigaciones modernas lo tengan muy en cuenta, adicionándola, para suplir este déficit. De esta forma, con niveles de hasta el 10-15 por ciento no se han observado efectos negativos sobre las producciones, que sí aparecen cuando se sobrepasan estos niveles, creyendo que por desequilibrio en aminoácidos y no, como se ha sugerido en ocasiones, por exceso de fibra. Por otra parte, en la práctica, niveles de utilización más altos no son los más interesantes económicamente, lo que hace innecesaria la sustitución total de soja por girasol.

Por su alto contenido en fibra y consiguiente exceso de volumen, se ha comprobado —Walfroup y col.— que los resultados eran menores cuando se granulaba la dieta. Esto puede ser una solución para utilización de altos niveles, pero no lo estimamos práctico.

Para mejorar el nivel energético del girasol se está estudiando por la industria un mejor decorticado, que nunca podrá llegar a ser total pues es necesaria una cierta proporción de cascarilla para una buena extracción del aceite.

Colza. Es una planta de la que cabe esperar muchas posibilidades de cultivo en España. En el mundo se va extendiendo paulatinamente su cultivo. Canadá cultiva más de 1.500.000 Ha. y está a la cabeza del mundo, pero también en Europa va adquiriendo gran importancia, particularmente en Francia, Alemania, Polonia, Rusia, Suecia, Holanda, etc.

En España se inició su cultivo a principio

de los años 70 con 300 Ha.; en 1976-77 fueron 2.000 Ha., en 1977-78, 4.000 Ha., en 1978-79, 7.000 Ha. El rendimiento medio por Ha. en la campaña 77-78 fue de 2.090 Kg. y menor en la actual por la sequía habida el pasado verano. Evidentemente, las superficies cultivadas son muy pequeñas todavía, pero dado que podría resultar una alternativa para la rotación de nuestros secanos, que es una planta que resiste bien las bajas temperaturas y que no es muy exigente en cuanto a la calidad de suelo, se puede considerar que su cultivo tiene posibilidades futuras en España.

Debido a su alto contenido en glucosinolatos y ácido erúcico, no ha gozado de gran prestigio y ha estado casi eliminada de la alimentación de ponedoras o muy reducida en sus porcentajes, pues gran cantidad de experiencias demostraron peores resultados que con dietas testigo con soja u otras proteínas. Esta situación está cambiando con el desarrollo de variedades bajas en glucosinolatos, ácido erúcico y fibra.

De estas variedades, las principales son la Tower y la Candle. Investigaciones recientes han demostrado que la harina de colza Tower puede ser suministrada a ponedoras, sin ningún problema, hasta en un 10 por ciento de la ración. Por encima del 20 por ciento ya empiezan a observarse efectos no deseables sobre la glándula tiroides. Incluso se ha visto la posibilidad de suministrar esta variedad de semilla de colza sin extraer el aceite, no produciendo efectos adversos; únicamente en algunos casos se ha apreciado un aumento de roturas hepáticas, posiblemente por el contenido en nitrilos o sus precursores. Investigaciones llevadas a cabo por distintos autores sugieren que hay estíries de aves más resistentes que otras a estos problemas de roturas hepáticas. Por otra parte, en pollitas, investigadores de la Universidad de British Columbia, Canadá, han demostrado que se puede utilizar en un 17 por ciento, sin que afecte adversamente la posterior producción de huevos, ni la mortalidad durante la crianza.

Estas investigaciones tienen un alto interés, ya que la variedad Tower es precisamente la que se está introduciendo en España y con buenos rendimientos.

Aparte del estudio de nuevas variedades de colza, la tecnología industrial también



puede aportar rápidos resultados. En este aspecto, la tecnología ha emprendido 3 caminos: a) el decorticado, para eliminar en parte las envolturas ricas en celulosa, lo que conducirá a un producto de características próximas a las de la soja 44 por ciento; b) el tostado, que permite destruir los factores antitrípicos; c) la fermentación. El INRA ha puesto a punto un método de detoxificación del turtó de colza por la acción de un microorganismo —*geotrichum candidum*— que provoca la hidrólisis de los compuestos azufrados tóxicos, produciéndose un turtó con un valor nutricional comparable al de un turtó de cacahuete o de soja.

Altramues. Esta leguminosa no constituye todavía una fuente importante de proteínas aunque tiene cada vez mayor importancia en Australia, la URSS y los países del Este de Europa. Es planta rústica, posible de cultivar en suelo arenoso, poco exigente en su cultivo y con rendimientos notables; además, su cultivo no es competitivo con ninguna especie vegetal de verdadera importancia en la alimentación humana o animal. Todas estas características la hacen aparecer con interés para cultivarla en terrenos marginados.

Aún cuando hay numerosas especies de altramueses alimenticios, sólo las especies dulces, desprovistas de alcaloides, tienen rendimientos suficientes y presentan interés para las aves.

Hay altramueses denominados azules, amarillos y blancos. Actualmente el que ofrece posibilidades de utilización es el blanco y en este sentido se han orientado las últimas investigaciones sobre selección y cultivo. En España, Pérez Cuesta, Tirado y Pérez Hernández, han investigado sobre el *lupinus albus*, variedad "Newland", en pollitos para carne, obteniendo excelentes resultados; esta variedad ha sido cultivada con éxito en Córdoba. Contiene el 35-42 por ciento de proteína, altamente digestible para las aves, con 90,95 por ciento de disponibilidad en sus aminoácidos; la metionina es su primer aminoácido limitante y su riqueza energética es de 2.207 Kcal/Kg., con el 90 por ciento de S.S.

Cártamo. Este cultivo tuvo cierto auge en España al principio de la presente década, pero actualmente ha quedado estacionando e incluso con tendencia a la regresión.

Tabla 4. Producción de cártamo en España.

Año	Miles de toneladas
1975	16
1976	20
1977	13
1978	15

En 1978 se sembraron unas 25.000 Ha. con un rendimiento de 1.000 Kg./Ha., es decir, se recolectaron unas 25.000 Tm. de semilla de las cuales el 60 por ciento es harina.

La torta de cártamo es baja en lisina y aminoácidos azufrados, conteniendo por el contrario un exceso de fibra. Por ello no puede competir con el interés que ofrece el cultivo de girasol y colza en nuestro país.

Algodón. Es otro cultivo que está en franca regresión, al menos en España, como indican las producciones de los últimos años.

Tabla 5. Producción de algodón en España.

Año	Miles de toneladas
1975	88,0
1976	81,0
1977	137,8
1978	97,1

En la presente campaña sólo se han cultivado unas 30.000 Ha. contra 77.541 Ha. en 1977, lo que hace prever una cosecha que no superará las 55.000 Tm.

Las características de su cultivo hacen a esta planta cada vez menos interesante desde el punto de vista agrícola. Nutricionalmente es rica en proteína, aunque no muy equilibrada, teniendo además como inconveniente su contenido en gosipol, aunque los métodos de extracción modernos hacen que la torta sea menos rica en este alcaloide que lo era hace años: normalmente, no sobrepasa el 0,06 por ciento de gosipol libre que, por otra parte, puede ser neutralizado en sus efectos negativos con la adición de sulfato de hierro en la proporción de gosipol: hierro de 1:1.

TAVIAR W/O

es un producto



**Vacuna
a virus vivo
inactivado
para la prevención
de la Enfermedad
de Newcastle**



Emulsión Oleosa Estable

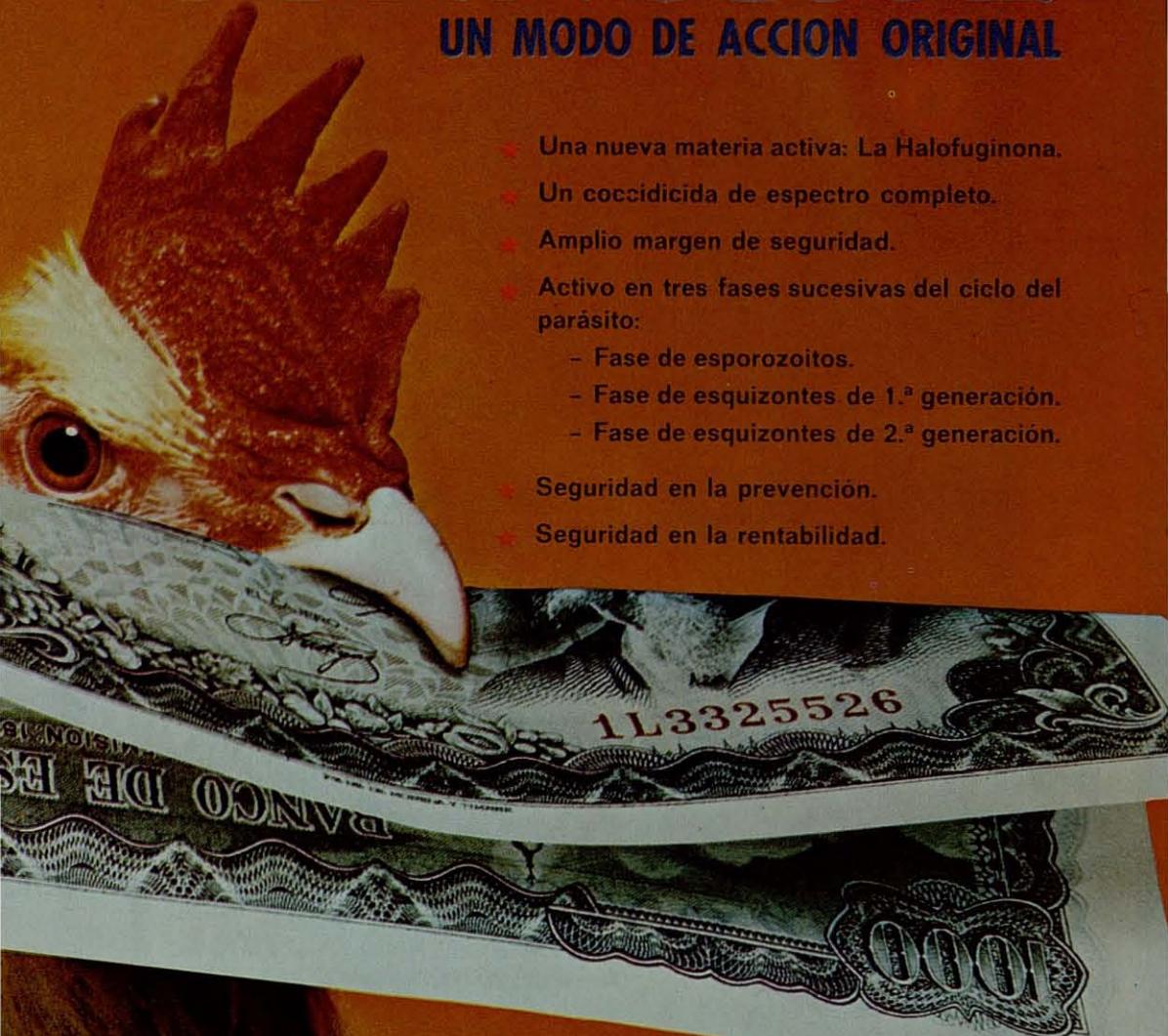
CYANAMID IBERICA, S. A.

Apartado de Correos, 471
MADRID

MARCA REGISTRADA DE AMERICAN CYANAMID COMPANY

STENOROL

UN MODO DE ACCION ORIGINAL



- Una nueva materia activa: La Halofuginona.
- Un coccidicida de espectro completo.
- Amplio margen de seguridad.
- Activo en tres fases sucesivas del ciclo del parásito:
 - Fase de esporozoitos.
 - Fase de esquizontes de 1.^a generación.
 - Fase de esquizontes de 2.^a generación.
- Seguridad en la prevención.
- Seguridad en la rentabilidad.

Cuando un anticoccidiótico deja de actuar los parásitos se hacen resistentes. STENOROL protege la crianza.

STENOROL aporta una rentabilidad no sistemáticamente superior, pero si más segura, más constante. Es ya mucho.

PROCIDA IBERICA, S. A.

GRUPO ROUSSEL UCLAF

(Edificio ROUSSEL-UCLAF)
Carretera N-1 por Fuencarral, km. 14
Calle San Rafael, s/n.
Tel. (91) 651 49 00
ALCOBENDAS (Madrid)



® ROUSSEL-UCLAF, PARIS

B-380. HECHOS



nº1 en BENEFICIOS

Efectivamente, la Babcock B-380 ha superado todos los récords de puesta en varios de los diferentes concursos que se han celebrado hasta ahora y también establece nuevos récords en las granjas de nuestros clientes.

En todo el mundo la ponedora Babcock B-380 está demostrando ser una extraordinaria gallina de huevos de color.

En determinados concursos ha tenido una mortalidad CERO, una producción de 281,6 huevos por ave alojada, una conversión de pienso de 1,880 Kg. por docena y lo más importante: ha sido la primera en beneficios.

Pero, de todas formas, para nosotros lo más importante sigue siendo el que parecidos éxitos los consiguen habitualmente nuestros clientes.

No lo dude, cuando quiera adquirir una ave de color piense en la Babcock B-380 y póngase en contacto con nosotros.



granja gibert



GRANJA GIBERT. Apartado de Correos 133
Tel. (977) 36 01 04. Cambrils (Tarragona)

Remolques «BULKANIZER» para transportar y distribuir piensos



Modelo
B4-10-D

El remolque "BULKANIZER" para tractor agrícola viene a cubrir las necesidades de transporte de piensos y distribución a granel de las explotaciones ganaderas que poseen su propia planta de elaboración y también el transporte por carretera a distancias cortas.

El remolque "BULKANIZER" se construye con elementos standarizados y en capacidades de 3 a 6 Tm. Puede suministrarse con rosca elevadora para el llenado de silos o bien con rosca inclinable para llenar directamente los comederos.

Su sistema de rosca es accionado directamente por la toma de fuerza del tractor y su robusto mecanismo permite transportar cualquier tipo de cereal o de piensos en harina.

Sus elementos de descarga son los mismos que los utilizados en nuestras carrocerías "BULKANIZER" y "NOWO-BULK", ampliamente conocidas y probadas.

Equipado con depósitos independientes con compuertas de descarga y amplios puntos de carga.

Modelos standard			
Modelo	Volumen en metros cúbicos	Carga aprox. en Tm. (d 0,06)	Número depósitos
B1 - 8D	7,0	4	2
B4 - 10D	8,5	5	2
B1 - 12D	10,5	6	3

CONSULTENOS SIN COMPROMISO

Le solucionaremos su problema de transporte de piensos a granel con nuestra amplia gama de:
 — Remolques para tractor agrícola y carrocerías para camión "BULKANIZER".
 — Carrocerías para camión "NOWO-BULK".
 — Semi-remolques "NOWO-BULK".

Maquinaria para las Industrias
de Nutrición Animal, S. A.

Gran Vía, 774, 1.^o, 4.^a
Tels. 226 88 24 - 245 70 29
BARCELONA (13)

MINASA

Subproductos de la industria alimenticia agrícola. En España contamos con gran cantidad de estos subproductos, a los que realmente se empieza a dar la debida importancia, tanto en su extracción como en su experimentación y utilización en nutrición animal.

Tabla 6. Producción de subproductos agrícolas en España.

Subproductos	Miles de toneladas
Cítricos	7,6
Alcachofa	10
Guisante	12
Cebadilla	50
Tomate	3
Otros	4,4

Haremos mención especial, al margen de esta tabla, de los subproductos de la uva. Por una parte, junto a los subproductos de la aceituna, son realmente los que se producen en mayor cantidad. Por otra parte, si no lo incluimos en el cuadro es por la enorme variación que encontramos en las cifras de producción, según diversas fuentes de información. Mientras datos de la industria extractora de aceites de semillas consideran unas 55.000 Tm./año la producción de granilla de uva, González Carbajo la estima en 100.000 Tm. y Puchal y Sanz —1976— en 185.000 Tm. Aparte de la granilla, hay que considerar el hollejo de uva, cuya producción Puchal y Sanz —1976— la estiman en 491.000 Tm. Sin embargo, Sánchez Vizcaíno —1978— considera la producción de todos los subproductos de la uva aptos para alimentación, en 80.000 Tm/año.

La problemática nutricional de estos subproductos la vemos fundamentalmente en su correcta utilización. De hecho, todas las especies pueden consumirlos, pero no todas con la misma eficiencia. Creemos que por ser productos muy ricos en fibra generalmente, son los rumiantes los más adecuados para su aprovechamiento. Dentro de las distintas especies no debiera darse tanta competencia de consumo en materias primas

como sucede actualmente: cada una, por su especial fisiología, debe consumir determinadas materias primas y los rumiantes son los más preparados para aprovechar la celulosa, a ellos debían estar destinados principalmente estos subproductos agrícolas, dejando a los monogástricos productos más nobles, como la soja. Afortunadamente, cada vez se tiende más a esto y productos como los derivados de la industria azucarera, de aceituna, etc., son aprovechados debidamente por los rumiantes, ahorrando productos que pueden ser consumidos por los monogástricos.

Alfalfa y los productos de su transformación industrial. Merecen una especial mención pues hay que considerarlos con un buen futuro, pero no queremos entrar en detalle ya que, precisamente, una comunicación de este Symposium está dedicada a este tema.

Cereales ricos en proteína. Es interesante contemplar las posibilidades que ofrecen los cereales como aporte de proteína, en cuanto a su enriquecimiento se refiere, pues ello traerá consigo una disminución del aporte proteico necesario de otras fuentes proteicas.

La mejora de los cereales como alimentos proteicos puede ser dirigida en dos direcciones: aumentando su nivel en proteína o mejorando su composición de aminoácidos, lisina especialmente. Un abonado correcto, en particular si es tardío, puede elevar fuertemente el nivel de proteína bruta del grano. También se ha visto la posibilidad de seleccionar variedades de trigo, cebada, maíz y avena de alto nivel proteico. En el caso del trigo, aunque ciertas variedades son más ricas en proteína, sus rendimientos varían enormemente según el suelo, técnicas de cultivo, etc. Se han llegado a obtener variedades hasta con el 19,7 por ciento de proteína bruta —la variedad Nee-pawa.

También en el caso de la avena hay variedades como la Lodi, Dal y Goedland, que contienen 16, 18 y 20,5 por ciento de proteína bruta.

En cuanto a la mejora de la calidad de la proteína de los cereales, los trabajos más sobresalientes se han realizado en el maíz, siguiendo un camino genético. Investigadores de la Universidad de Purdue han demos-



trado que ciertos genes, Opaque-2 y Flou-ry-2 mejoraban fuertemente el nivel de lisina del grano de maíz. Pero el gene! Opaque-2 modifica profundamente el metabolismo de la planta, actuando sobre el proceso de la fotosíntesis, lo que explica el efecto desfavorable del gene Opaque-2 sobre el rendimiento de los cultivos, que ha limitado hasta el presente su utilización práctica.

El grano de los mutantes de maíz es más húmedo y germina más difícilmente en suelos fríos y húmedos.

Otro ejemplo de mejora genética es la consecución de híbridos interespecíficos, como el triticale, híbrido de trigo y centeno. Los rendimientos obtenidos son aproximadamente como los del trigo o centeno y se adapta bien a los suelos húmedos y a las condiciones climáticas irregulares de meseta o media montaña. El valor energético y proteico es parecido al del trigo pero contiene más lisina y otros aminoácidos esenciales que el trigo y centeno. Es de esperar que el triticale aumente su cultivo fuertemente en los próximos años, pues no se ve ningún grave inconveniente para ello.

II. Harinas animales

Harina de carne y subproductos de matadero. Todavía no están debidamente aprovechados estos recursos por la dificultad que lleva consigo la dimensión media de los mataderos municipales, demasiado pequeños en muchos casos, lo que dificulta la industrialización de todos los residuos. Se puede calcular que su aprovechamiento integral resultaría en unas 150.000 Tm. de equivalente soja. Sin embargo, la producción nacional de harina de carne es sólo todavía, de unas 50.000 Tm./año y no cabe esperar en los próximos cinco años un aumento superior a las 20.000 Tm.

Por el contrario, los métodos modernos de faenado de aves dan lugar a cada vez más importantes cantidades de subproductos tales como plumas, vísceras, cabezas, patas y sangre. Estos subproductos están siendo convertidos con éxito en harinas digestibles mediante el empleo de la acción combinada del vapor y la presión. Si se considera que la producción de subproductos es de un 12 por ciento del peso vivo del broiler —Mountney, 1966— y que en España se

produjeron unas 504.000 Tm. de carne de ave en 1978, hay que concluir que potencialmente puede suponer unas 64.000 Tm. anuales de fuente de proteína no despreciable. La metionina y la lisina son los primeros aminoácidos limitantes de estos subproductos. Por otra parte son muy ricos en grasa, del 10-15 por ciento, lo que les hace ricos en energía; entre 2.500-3.000 Kcal. Met., según la composición del producto.

Se han realizado ya numerosas pruebas con estos subproductos, demostrándose en ellas que su empleo no tiene ningún inconveniente siempre que la ración quede equilibrada debidamente.

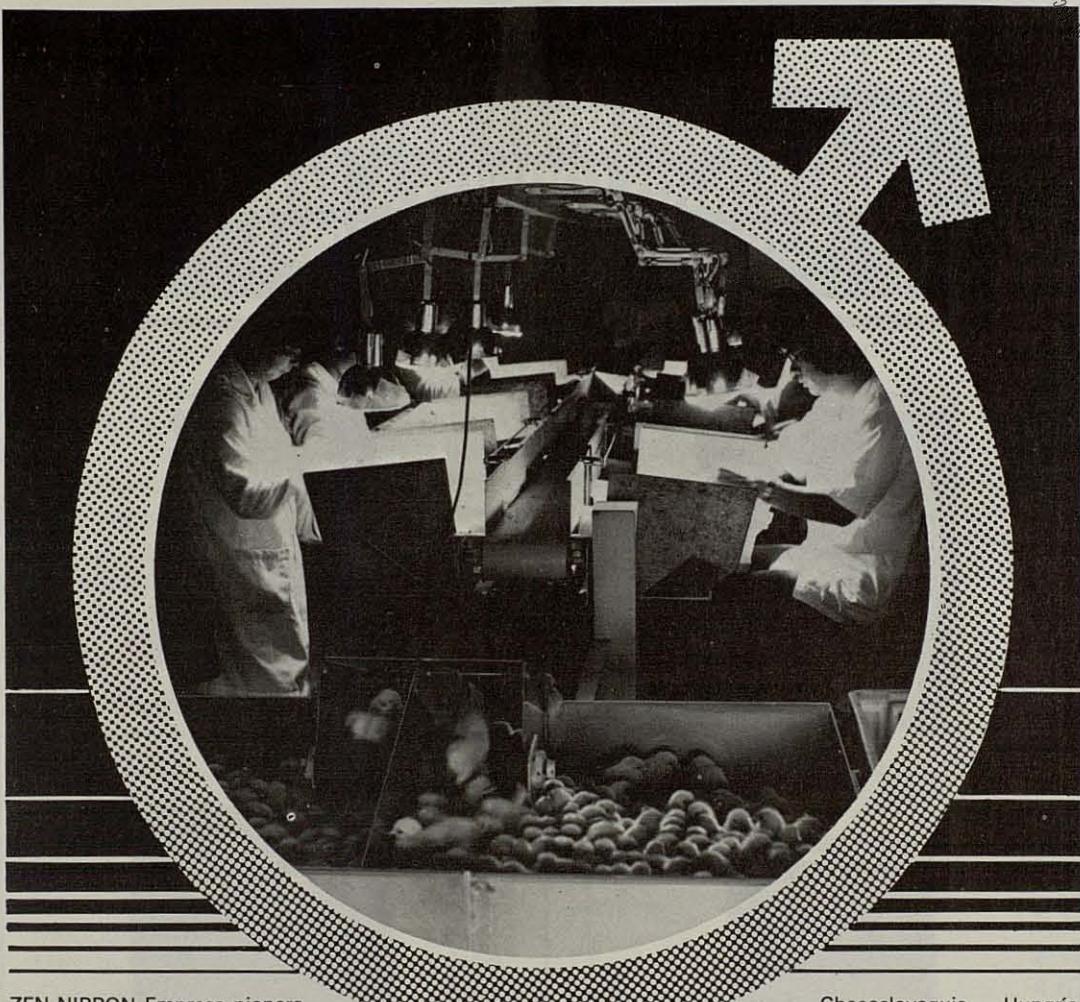
Harina de pescado. Resulta innecesario hablar de todas las buenas cualidades de este producto. Sin embargo, tanto a nivel internacional como nacional, su disponibilidad para alimentación animal es cada día menor, debido a los problemas y encarecimiento de la pesca. No debemos considerarlo, por tanto, como una fuente potencial importante de proteína y creemos que su uso quedará reducido prácticamente a broilers y reproductoras y ello en muy bajos porcentajes. Hoy día muchos de los denominados UGF contenidos en el pescado están perfectamente identificados —selenio, cromo, B₁₂, ácido nicotínico, etc., además de un perfecto equilibrio en aminoácidos— y desde el punto de vista económico pocas veces está justificado su uso.

III. Proteínas de origen industrial

Proteínas de organismos unicelulares. El mundo de los microorganismos jugará un importante papel en la reducción de utilización de soja en las fórmulas, aunque no es posible que en España se produzcan, al menos en cantidades importantes. Sin embargo, dada su gran riqueza en proteína, con cantidades relativamente pequeñas se podrían ahorrar mayores consumos de otras fuentes proteicas.

Los sustratos para el cultivo de estos microorganismos susceptibles de ser utilizados son los siguientes:

—De origen agrícola, para levaduras y hongos filamentosos: melazas, vinazas, celulosa. Con la celulosa como sustrato y con una cepa de "Torula utilis", se fabricó en España —Sniace— un producto parecido nu-



ZEN-NIPPON Empresa pionera en Europa del sexaje a mano.

Los equipos de ZEN-NIPPON, no son un grupo de unos cuantos técnicos, ZEN-NIPPON es una gran organización a escala mundial, con implantación en los siguientes lugares:

Canadá, U.S.A., América Central y del Sur y en Europa (en donde más del 90% de los pollitos son sexados por ZEN-NIPPON) (Suecia, Finlandia, Noruega,

Checoslovaquia, Hungría, Yugoslavia, Francia, Italia, Bélgica, Holanda, Alemania y España).

ZEN-NIPPON puede garantizar que todos sus técnicos se han formado en sus propias escuelas del Japón, donde todos han sido sometidos a los más fuertes y rigurosos exámenes para poder desarrollar con éxito su trabajo en todos los países, garantizando un mínimo del 98% de aciertos en todas las estirpes.

Consejos prácticos, recomendados por:

JORGE LLEVAT BRIANSÓ, Representante para España de HOBO - CHICK - SEXING (Europa) ZEN - NIPPON - CHICK - SEXING - ASSOCIATION.

1º— Es muy arriesgado contar con un reducido grupo de sexadores, en caso de enfermedad o accidente, sus pollitos no serían sexados.

2º— Se ha comprobado que los sexadores deficientes, cometan siempre sus errores en la línea macho.

Jorge Llevat Briansó

Agencia Avícola de Sexaje

Representante para España de

HOBO - CHICK - SEXING (EUROPA)

ZEN - NIPPON - CHICK - SEXING - ASSOCIATION



Doctor Robert, 109 Tels. (977) 31 79 62 - 31 71 01 R E U S (Tarragona)

LA MAS AMPLIA GAMA DE SUPLEMENTOS SOLUBLES A BASE DE TERRAMICINA Y VITAMINAS

FORMULAS ESPECIALES PARA:



ponedoras



pollitos



lechones



terneros

ADMINISTRACION A TRAVES DEL AGUA DE BEBIDA O LECHE.

PORQUE:

El consumo de agua es más regular que el de pienso, sobre todo en los animales jóvenes.

PORQUE:

En casos de enfermedad, fiebre, etc. el apetito disminuye, mientras que la sed suele aumentar.

PORQUE:

No permite que los animales, al escoger las partículas del pienso, dejen el suplemento en el comedero.

pfizer

DIVISION AGRICOLA VETERINARIA - Apartado 600 - MADRID

tricionalmente a la soja, pero con más riqueza en lisina y vitaminas y que parece ser que se ha abandonado por razones de competitividad de precio con la soja.

—Hidrocarburos y derivados para levaduras y bacterias. La BP tiene a punto desde 1963 dos procesos de fermentación de levaduras sobre hidrocarburos: uno sobre un sustrato rico en gas-oil pesado y otro sobre parafinas normales. Los dos procesos han sido explotados industrialmente y sus productos están siendo comercializados respectivamente bajo las marcas de Toprina L y Toprina G. Ya han aparecido en la literatura mundial experiencias con estos productos, en parcial sustitución de soja, permitiendo un buen estado de salud de las aves y alta eficacia de las raciones en ponedoras, con niveles de hasta un 10-15 por ciento.

La ICI ha obtenido una nueva proteína de biosíntesis a partir del *Methylophilus methylotrophicus*, cultivado en un medio acuoso que contiene sales minerales y metanol y en el que se inyecta amoníaco. Así se obtiene un producto denominado "Pruteen", parecido en su composición a una muy buena harina de pescado pero más rica incluso en calorías y lisina. Con este producto se han realizado multitud de experiencias en aves y cerdos y será comercializado, al menos en Inglaterra y Francia, a partir del próximo año. La unidad de fermentación que está siendo construida tendrá una capacidad anual de 50.000-70.000 Tm. La recomendación de empleo más razonable, en ponedoras, se estima en un 5 por ciento aunque hay pruebas positivas hasta con un 10 por ciento.

Tabla 7. Composición de proteínas unicelulares.

Principios	Toprina L	Toprina G	Pruteen
E.M. Kcal/Kg.	2.450	3.100	3.050
Proteína bruta %	66,00	57,00	72,00
Grasa %	1,80	10,00	8,20
Metionina %	1,05	1,02	1,74
Met. + Cistina %	1,65	1,59	2,17
Lisina %	5,14	4,10	4,67
Calcio %	0,30	0,01	0,90
Fósforo disp. %	1,70	1,80	2,50

Sólo de pasada, para completar la lista, mencionaremos el cultivo de algas unicelulares: *Chorella*, *Scenedesmus* y *Spirulina* que ya vienen siendo estudiadas desde hace una veintena de años en EE.UU., Francia e Italia. Además de ser ricas en proteína, contienen fuertes cantidades de carotenoides que se depositan en la yema del huevo.

En cualquier caso las proteínas de organismos unicelulares se encontrarán siempre con el inconveniente de que el coste de su producción subirá en el orden de los costes industriales y de los sustratos utilizados, estando su precio de venta, por el contrario, mediatisado por los sistemas económicos agrícolas. De ahí que la fabricación de muchos de estos productos ha sido desecharada y se prevé que sólo será posible su empleo masivo con la intervención del Estado.

Aminoácidos de síntesis. Todos conocemos perfectamente la importancia de los aminoácidos esenciales en la nutrición de las ponedoras. Normalmente los dos primeros limitantes son la metionina y la lisina. La soja es deficiente en metionina, pero rica en lisina; por el contrario, los cereales y otros turtos de los que disponemos en mayor cantidad, tal como el girasol, son muy deficientes en lisina. Nuestro problema habría que verlo entonces, no sólo como una cobertura proteíca muy escasa, sino también, especialmente, como una cobertura en lisina, más escasa todavía. Afortunadamente ya disponemos en España de una fábrica de metionina y, de cara al futuro, estimamos que tendrá enorme interés fabricar también lisina, como cualquier país que no disponga de suficiente cantidad de soja y



mantenga una importante población avícola y porcina.

Los procedimientos actuales de producción de lisina son únicamente fermentativos, por bacterias que son alimentadas en medios de cultivo que contienen glúcidos, nitrógeno, minerales, etc.

Otros aminoácidos que también pueden resultar limitantes en las raciones de ponedoras son la treonina en los alimentos a base de trigo y el triptófano cuando es a base de maíz.

El estudio de las fórmulas con ayuda de la programación lineal demuestra que la metionina de síntesis resulta más económica que la metionina natural; el caso de la lisina no es tan claro pues depende del precio coyuntural de la soja; indudablemente, cuando baja el nivel de ésta en las fórmulas, por su precio u otras causas, la lisina de síntesis resulta de interés económico y estimamos que cada vez lo será más.

Por el contrario, si estudiamos el precio de conveniencia de la treonina y el triptófano de síntesis, veremos que todavía están muy lejos de resultar económicamente interesantes. Esto explica que sólo la metionina y la lisina son producidas a escala industrial para la alimentación animal, aunque a nivel mundial se obtengan, para otros usos prácticamente todos los aminoácidos.

En resumen, el uso racional de los aminoácidos de síntesis permite ahorrar grandes cantidades de proteína bruta y de soja en particular.

IV. Residuos ganaderos

Utilización de gallinaza. La posibilidad de utilización de gallinaza en alimentación animal es algo que hoy día está muy divulgado y si no está más extendido su consumo, más que a problemas técnicos, se debe a problemas de transporte, que proporcionalmente eleva mucho los costos del producto y, principalmente, a los altos costos que alcanza su deshidratación, como consecuencia del elevado precio de los combustibles.

Donde con más frecuencia y más elevados porcentajes se emplea es en alimentación de rumiantes, ya que éstos son capaces de aprovechar todo el nitrógeno no proteico que contiene, principalmente en forma de ácido úrico. También se puede utilizar

en monogástricos y ponedoras en particular; hay experiencias que confirman sus buenos resultados técnicos, aunque éstos pueden variar ampliamente, en función, entre otras causas, de la diferente composición del producto, que está muy relacionada con la alimentación que haya tenido el ave; por ejemplo, entre la gallinaza de polillas o ponedoras hay grandes diferencias en calcio, que pueden ir desde el 1,5 por ciento al 10 por ciento respectivamente o en energía, la cual puede variar entre 500-1.200 Kcal. Met./Kg.

Por consiguiente, la utilización de gallinaza en alimentación animal es más un problema económico que técnico y en el plano económico nos parece un dispendio su utilización en ponedoras, estando los rumiantes más capacitados para su aprovechamiento. Es en este sentido por lo que mencionamos la utilización de la gallinaza.

Posibilidades de reducción del consumo proteico

Hemos tratado hasta ahora de reflejar cuál es la situación actual de nuestra cobertura proteica y con qué materias primas contamos. Pero también consideramos de sumo interés tratar de algunas posibilidades técnicas a las que podemos recurrir para un mejor aprovechamiento de nuestras disponibilidades proteicas. Evidentemente, una forma de reducir el consumo global de proteína es poniendo en práctica todos los últimos conocimientos técnicos y económicos en la materia.

Obtención de economía óptima. Debemos distinguir, en principio, entre máxima producción zootécnica y obtención de la economía óptima. La experiencia demuestra que el nivel proteico óptimo depende fuertemente del precio de las fuentes proteicas. Si se quiere sacar el mejor partido de las fuentes de las que disponemos, es preciso determinar este óptimo. Afortunadamente se va desterrando el convencionalismo del término "requerimiento o necesidad" de un nutriente determinado.

Todo aumento en el costo de un nutriente se debe corresponder con un aumento igual o superior de incremento en la producción. Luego deberá tenerse en cuenta:

- El incremento en el coste marginal.

- El nivel diario de consumo.

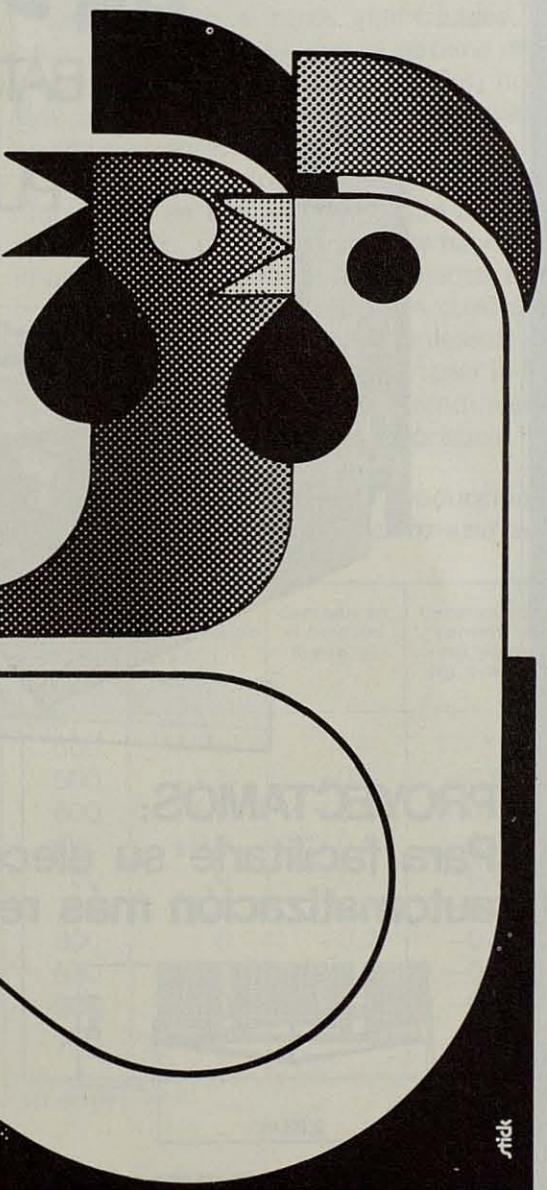
Manténgase en vanguardia y no cambie
nuestros records
por promesas...



Starcross 288



WARREN® S.S.L.



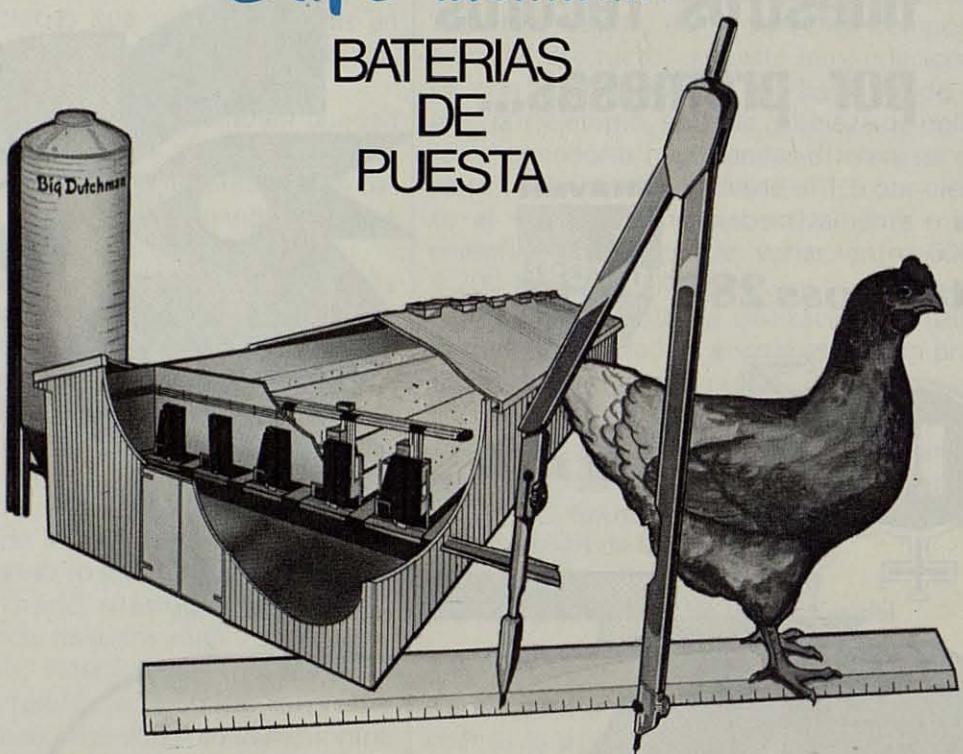
Nuestras estirpes son dos buenas razones para que
Vd. se ponga en contacto con...

AVIGAN TERRALTA, S. A.

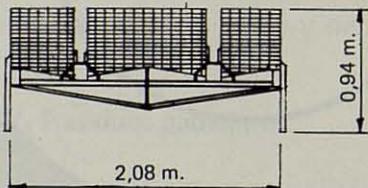
Via Cataluña, 21 - Tel. (977) 42 00 81-42 01 00 GANDESA (Tarragona)

Big Dutchman.

BATERIAS
DE
PUESTA

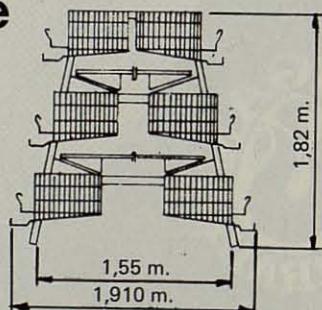


PROYECTAMOS:
Para facilitarle su elección de una
automatización más rentable



FLAT-DECK

El sistema Flat-Deck permite una mejor y más cómoda vigilancia de las aves, al mismo tiempo que una automatización eficaz de todos sus mecanismos.



TRI-DECK

Este tipo de batería, totalmente automática, permite una mayor concentración de aves y debido a su poca anchura pueden instalarse más líneas por nave, manteniendo además una altura mínima para el manejo de las aves en el piso superior.

Big Dutchman Ibérica, S.A.

—El incremento que se obtiene en la producción.

—El valor del incremento obtenido.

El incremento en el coste marginal se puede obtener fácilmente con la formulación por programación lineal.

El nivel diario de consumo se puede conocer bien por unas estadísticas debidamente llevadas, que es lo más frecuente, o por la utilización de ecuaciones de consumo de pienso o que se expresan normalmente en energía. Hay publicadas en la literatura mundial docenas de estas ecuaciones. McDonald —1978—, hace una revisión bastante completa sobre el tema, presentando 13 ecuaciones.

El incremento que se obtiene en la producción es variable, obviamente, al depender de múltiples factores. Refiriéndonos concretamente a los aminoácidos azufrados, limitantes primarios normalmente, Janssen nos ofrece los datos de la tabla 8.

En cuanto a la lisina, Fisher —1976— expresa sus requerimientos en función del precio de la lisina y el precio de los huevos, teniendo en cuenta la producción de g. de huevo por día y el peso de la ponedora. Para evitar lo engañoso que puede resultar el cambio de libras a pesetas, expresamos en libras el cuadro que nos ofrece (tabla 9).

Filmer —1974— expresa los requerimientos de lisina óptima económica según la fórmula:

$$\text{Lisina} = Y + 655 \text{ mg./día.}$$

Siendo Y la lisina extra para añadir a requerimientos mínimos, que a su vez está en función del coeficiente K:

$$K = \frac{\text{Precio g. lisina}}{\text{Precio Kg. huevo}}$$

Con respecto a otros aminoácidos, en cuanto al incremento que se obtiene en la producción según diferentes niveles, no es fácil ofrecer datos puesto que normalmente no son limitantes.

En cuanto al calor del incremento obtenido, depende también del precio de venta del producto, por lo que siempre habrá que imponer las restricciones de nutrientes en la programación lineal teniendo en cuenta estos precios. Hoy en día, por técnicas de optimización, podemos incluso obtener la fórmula que nos dará el mayor rendimiento económico en función de estos precios.

Tabla 8. Incrementos en la producción según el consumo de aminoácidos azufrados. (*).

Met+Cist. (mg/ave/ día)	Cambios en la producción (%)	Cambios en el peso del huevo, g.	Cambios en la conversión —Kg. pienso/ Kg. huevo—
500	—	—	—
500	+2,1	+0,5	-0,09
600	+1,4	+0,5	-0,07
650	+0,3	+0,3	-0,06
700	0	+0,3	-0,04
750	0	+0,3	-0,04
800	0	+0,2	-0,04
850	0	+0,2	-0,04
900	0	0	-0,02
950	0	0	-0,01

(*) Janssen, 1977.

Tabla 9. Cálculo de los requerimientos en lisina (*).

Masa huevos /día, g.	Peso ave Kg.	Precio de la lisina		
		4 £/Kg.	3 £/Kg.	2 £/Kg.
mg. lisina por día				
45	1,5	691	704	720
50	1,5	753	767	785
55	1,5	814	830	850
45	2,0	737	750	767
50	2,0	799	813	831
55	2,0	860	876	896

(*) Fisher, 1976.

Tabla 10. Lisina óptima económicamente para gallinas de 2 Kg. de peso vivo y produciendo 50 g. diarios de huevos (*).

Coste K	Lisina extra	Lisina óptima económicamente
0,012	147	802
0,008	174	829
0,004	216	871
0,002	253	908

(*) Hilmer, 1974.

Formulación de piensos por programación lineal. La amplitud e importancia del tema es evidente y por sí mismo ha merecido el espacio de una ponencia en este Symposium. Para no incurrir en repeticiones innecesarias sólo vamos a mencionar tres conceptos directamente relacionados con el tema que nos ocupa.

—Formulación global. Es una técnica de programación lineal que permite utilizar de forma económicamente óptima cada materia prima disponible, según especie, edad o producción a la que vaya destinada. Es de gran interés en grandes fábricas de piensos y en la práctica permite un ahorro de proteína.

—Formulación de piensos con peso libre. Se entiende por peso libre en programación lineal de piensos el no imponer como una cantidad fija la suma total de materias primas que deben formar el pienso, dado que todos los nutrientes estarán en relación a esta suma total. Todo consiste después en expresar en porcentajes de esta suma las cantidades de cada materia prima y, por consiguiente, de todos los nutrientes. Evidentemente esto supone el admitir que el consumo de energía y de todos los nutrientes va a ser constante con todos los pesos obtenidos. Esto no es así y para aproximarnos a la realidad debemos no dejar el peso realmente libre, sino con unos límites máximos y mínimos, que pueden fluctuar según el encarecimiento que suponga esta condición en cada momento. Al mismo tiempo debemos hacer una corrección del consumo de energía según el nivel contenido en el pienso, que en definitiva va a ser el que condicione el consumo de los demás nutrientes. Para hacer esta corrección podemos utilizar la siguiente ecuación de Filmer:

$$C = y + (0,5465 y - 146,6) (X - 2,7)$$

C = Consumo de energía metabolizable esperado.

Y = Consumo de energía metabolizable, cuando se suministra una dieta con un contenido de 2,7 Kcal. Met./g.

X = Nivel de energía metabolizable suministrada en la dieta.

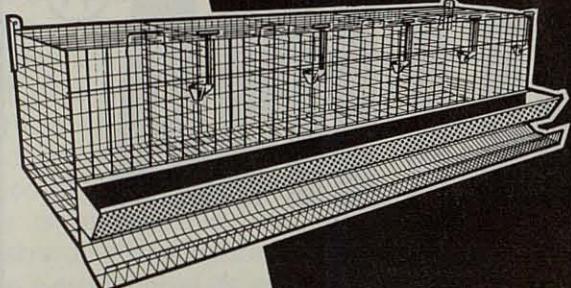
—Cambios bruscos de materias primas en la composición de las fórmulas. Aunque evidentemente se pueden producir estos cambios con cualquier técnica de formulación, al realizar ésta por programación lineal se acentúa esta posibilidad, de forma muy importante cuando hay fuertes variaciones en la relación de precios entre materias primas. En ocasiones hay cierto temor a que este cambio brusco del pienso, en textura, color, etc., pueda bajar la producción de las ponedoras. Sin embargo, es un temor que hay que desechar totalmente, como nos lo va demostrando la experiencia cotidiana o las realizadas al respecto, como la de Hearn y col. —1978—.

Cuando se tiene en cuenta que el cambio de materias primas también puede dar lugar a importantes cambios en nutrientes y se corrigen éstos a través del corrector o de los propios condicionantes de la formulación, no hay por qué temer al cambio: no habrá que olvidar, como ejemplos, los niveles de sodio, de vitamina A, B₁₂, ácido nicotínico, de ácido linoléico o la correcta relación entre ácidos grasos saturados/insaturados o entre aminoácidos, etc., por mencionar sólo algunos nutrientes que pueden ser frecuente causa de problemas.

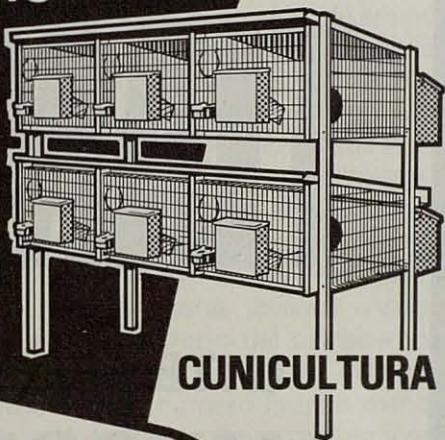
Todo lo que suponga un cambio ágil y científico de materias primas en los piensos, adaptándose a las condiciones de precio de éstas y del producto final, resultará en una juiciosa utilización de los recursos alimenticios nacionales y, por supuesto, de abaratamiento de las producciones.

Alimentación por fases. Es una de las técnicas alimenticias que pueden conducir a un mayor ahorro de proteína en las ponedoras. Mucho se ha hablado y escrito del tema desde que hace ya unos 15 años se lanzó este concepto. Los resultados de las múltiples experiencias efectuadas han sido bastante discordantes en cuanto a la obtención de la máxima producción zootécnica. Esta

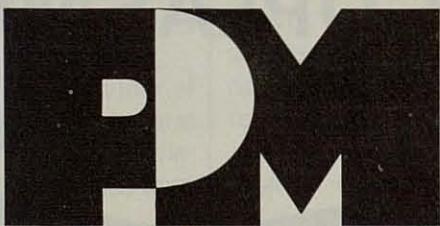
AVANZADA TECNOLOGIA EN MATERIAL GANADERO



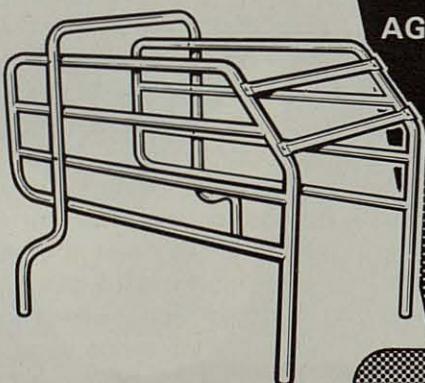
AVICULTURA



CUNICULTURA

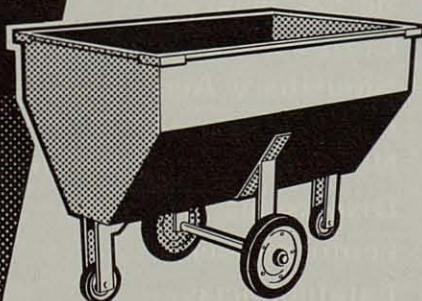


PORCINO



CONSTRUCCION
DE NAVES
AGROPECUARIAS

GANADERIA



Para mayor información:

PLASTIC-METALL

CAMI BASSA NOVA, 161 - TEL. (977) 311454 - 58 REUS



TIAMUTINA®

una nueva era en
MYCOPLASMOsis

NUEVO ANTIBIOTICO

- CRD de los broilers.
- Artritis mycoplásmica de las aves.
- Coriza de las gallinas.
- Sinusitis y Aerosaculitis del Pavo.
- Neumonía enzoótica del cerdo.
- Disenterias porcinas.
- Leptospirosis.
- Estafilococias.
- Estreptococias.



LABORATORIOS REVEEX, S.A.

Constantí, 6 y 8 - Tels. 304629 - 306834 - telex 56852 RVEX E - REUS (Tarragona) ESPAÑA

depende de muchos factores cuando se lleva a cabo una alimentación por fases:

Niveles de aminoácidos utilizados y consumos por ave/día. Lo difícil, muchas veces, es adecuar estos niveles a las necesidades reales en las últimas fases de producción. Cuántas veces se han dado por resultados positivos la utilización de dietas que incluso en las últimas fases eran excedentarias en aminoácidos o por el contrario resultados negativos con dietas muy deficitarias. Pero la influencia alimenticia sobre la producción no viene sólamente de la fase que se considere, sino incluso de las anteriores, por un efecto que podríamos denominar "carry-over", consistente en la influencia que ejerce el nivel de aminoácidos consumidos durante meses anteriores, incluso en la crianza, sobre las necesidades posteriores. Digamos, en otras palabras, que es el efecto de reserva y utilización posterior de estas reservas.

En cualquier caso, no hay que olvidar el consumo de aminoácidos ave/día, lo que depende, aparte de su contenido en la dieta, de la estirpe de la ponedora, peso, temperatura ambiente, producción, etc.

—Programa alimenticio seguido en la recria. Como decimos, el peso influye sobre el consumo, pero también sobre las propias necesidades. El peso medio del lote puede ser indicativo, pero lo que realmente tiene importancia es el porcentaje de aves que se desvían en un ± 10 por ciento del peso standard. En lotes en los que esta desviación es grande, los resultados de producción no pueden ser buenos, sencillamente porque las necesidades en aminoácidos y en calorías son muy diferentes entre individuos; por ejemplo, la ponedora que no ha alcanzado su peso corporal óptimo tendrá unas necesidades mayores en lisina para conseguir aumentar el peso del huevo.

—Programa de iluminación seguido en la recria. Se ha comprobado que aquellas ponedoras que han tenido una luz constante de 8 horas durante la cría y recria, pondrán huevos de menor peso que las que han tenido luz descendente. Por tanto, las ponedoras que han tenido luz descendente sufrirán menos las consecuencias de una reducción en el consumo de aminoácidos al final de su producción, al menos desde el punto de vista económico.

Sin embargo, el concepto de máxima

producción zootécnica es un concepto que debemos desechar, para sustituirlo por el de óptimo rendimiento económico y así si que tiene perfecta validez la alimentación por fases, particularmente en momento en que la proteína es cara y evidentemente, cada vez lo será más. La reducción de aminoácidos en las últimas fases, sí es razonable, puede traer consigo, si acaso, sólo una ligera disminución del peso del huevo, que será menor, en valor, que el ahorro que normalmente hagamos de proteína. Pensemos que en ponedoras viejas, con una producción del 65 por ciento o menos, el coste de la alimentación por ave y día es incluso mayor que en ponedoras jóvenes —independientemente del precio del pienso— y, por el contrario, a través del pienso, estamos actuando sobre un número mucho menor de huevos en ponedoras viejas que en jóvenes, huevos que teóricamente podrían variar en su peso. Esto, desde el punto de vista económico, justificaría por sí mismo la alimentación por fases.

Interrelación entre aminoácidos. Es un aspecto que cada vez habrá que tener más en cuenta debido a la utilización más amplia de materias primas hasta hace poco casi desconocidas. Estas interrelaciones son más conocidas y demostradas en broilers que en ponedoras pero, sin duda, en estas también pueden tener importancia. Debe haber un apropiado equilibrio entre aminoácidos para una mayor utilización de la proteína. Entre otras, son bastantes conocidas las interrelaciones siguientes:

Arginina/lisina: un aumento de lisina conduce a mayores necesidades de arginina, por la influencia de la lisina sobre la arginina a nivel renal, desdoblándose ésta en urea y ornitina. Por el contrario, un exceso de arginina hace aumentar las necesidades en lisina.

Arginina/metionina: cuando la metionina es limitante, un exceso de arginina reduce el crecimiento y es obligado un aporte extra de metionina.

Leucina/isoleucina/valina: por un exceso de leucina se produce un retraso de crecimiento, que sólo se previene añadiendo isoleucina y valina.

Treonina/triptófano: el exceso de treonina incrementa las necesidades en triptófano.

Aminoácidos disponibles. Hoy día expre-



sar los requerimientos en proteína tiene poco sentido, al menos en avicultura, pues se van conociendo cada vez con más perfección los requerimientos en aminoácidos. Por ser conocido, no insistimos más en este concepto. Es más, desde hace años, se viene avanzando fuertemente en la idea de expresar los requerimientos en aminoácidos como aminoácidos totales, lo cual todavía es lo normal, sino en aminoácidos disponibles. Esto puede tener importantes consecuencias en la formulación de piensos. La eliminación de restricciones innecesarias en la formulación, de proteína y aminoácidos totales, sustituyéndolas por aminoácidos disponibles, permitirá de inmediato un ahorro en el coste de la alimentación, una mejora en las producciones y por supuesto, un ahorro de proteína.

La disponibilidad de los aminoácidos puede ser medida *in vitro* o *in vivo*.

Métodos *in vitro*: el más tradicional es el de Carpenter, en el que se valoran los grupos amínicos epsilon de la lisina por el fluorodinitrobenzeno. Otros métodos permiten medir la disponibilidad *in vitro* de otros aminoácidos al valorar los aminoácidos que son liberados cuando la proteína es incubada con enzimas proteolíticos —Ford y Salter, 1966; Erbersdobler, 1976.

Métodos *in vivo*: la disponibilidad se mide por los análisis de la digesta fecal o ileal, aunque es más exacto este último ya que el primero sobreestima los resultados debido a la actividad de la microflora del intestino grueso que descompone parcialmente los aminoácidos que, aparentemente, han sido absorbidos y parecerían como disponibles.

Desgraciadamente no es fácil todavía utilizar con confianza datos de aminoácidos disponibles, ya que hay grandes diferencias de resultados, no sólo por el método utilizado, sino entre diversas variedades de la materia prima a estudiar. En el sorgo, por ejemplo, el nivel de taninos influye muy negativamente sobre la disponibilidad de los aminoácidos. Otro ejemplo es el caso de las tortas oleaginosas, cuyos aminoácidos disponibles se ven alterados por el tipo de procesamiento efectuado.

No obstante estos inconvenientes, ya se dispone de tablas publicadas con estos datos que, al menos, tienen un valor orientativo nada despreciable. En este aspecto, reco-

mendamos las tablas publicadas por la Universidad de Maryland —1978— o Feedstuffs —anuales.

Antibióticos. Son productos de fabricación ilimitada y está demostrado que algunos de ellos permiten mejores producciones cuando se utilizan de forma constante como aditivos. Luego interesa su uso e interesaría cada vez más en el futuro, al ir creciendo la relación costo materia prima economizada/costo del antibiótico. La legislación española adaptándose a la de la CEE, permite la utilización continua en ponedoras de flavomicina, bacitracina y virginiamicina.

Legislación. En lo que se refiere a niveles de proteína bruta exigidos en los piensos de ponedoras, la última legislación data de la publicada en el B.O.E. del 6 de setiembre de 1976. En ella se exige un mínimo del 15 por ciento para gallinas ponedoras y el 14 por ciento para ponedoras de baja producción. Sabemos que en la práctica estos niveles se sobrepasan generalmente, pero también es cierto que para ponedoras en invierno, con piensos enriquecidos con aminoácidos de síntesis y especialmente en ponedoras semipesadas, si además consideramos que debemos dejar un margen de seguridad, pueden ser limitantes, aún suponiendo un pienso de la mejor calidad. En muchos casos pueden significar un derroche de proteína.

Hoy en día cualquier laboratorio medianamente equipado dispone de medios para analizar aminoácidos y estas técnicas deberían verse reflejadas en la legislación exigiendo un mínimo de algunos aminoácidos —metionina y lisina al menos—, rebajando al mismo tiempo el mínimo de proteína exigido. No cabe duda que en ponedoras esto estaría plenamente justificado.

Conclusiones

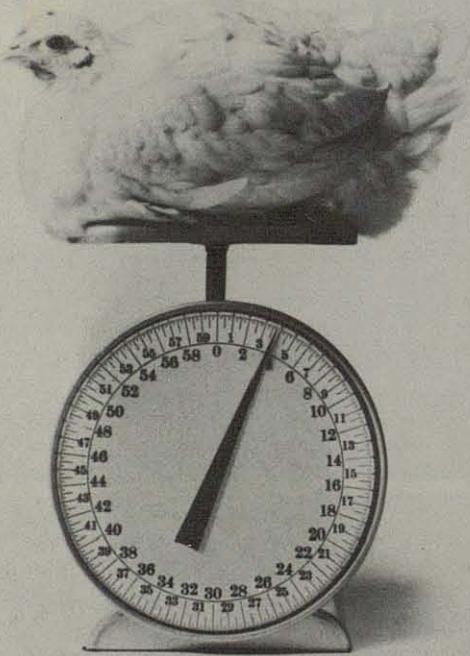
En este estudio hemos considerado las posibilidades de abastecimiento proteico nacional y los diversos medios para limitar al mínimo las utilización del turtó de soja.

Podemos resumir las conclusiones en los siguientes puntos:

1º — En recursos alimenticios ricos en proteínas la producción actual es muy inferior a las necesidades, estimándose un déficit de proteínas del 85 por ciento aproximadamente. Este se cubre con importacio-

AVATEC

(LASALOCID SODICO)



NUEVO COCCIDICIDA DE ACCION PRECOZ

Un gran avance en la prevención de la coccidiosis sin riesgo de disminución del crecimiento.

AVATEC actúa en las primeras etapas del ciclo vital de las coccidias ocasionando su muerte y evitando cualquier tipo de lesión intestinal por eimerias.

Los broilers tratados con AVATEC obtuvieron un promedio de peso 4,8% superior a los demás broilers con otros anticoccidióticos.

RESUMEN DE 9 PRUEBAS DE CAMPO

	Lasalocid sódico 75 ppm	Otros tratamientos anticoccidióticos
Número de aves	401.409	437.878
Promedio peso vivo a los 54 días (grs.)	1688	1611
Aumento de peso vivo en %.	4.8%	—
Índice conversión promedio	2.06	2.07



PRODUCTOS ROCHE, S. A. Ruiz de Alarcón, 23 - MADRID-14

* Marca Registrada



campeón
del
mundo



6 semanas

Peso: 1'480 Kgs.

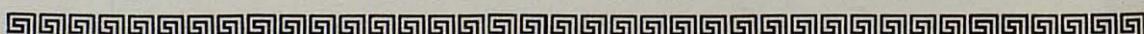
Conversión: 1'688 Kgs. pienso
por Kg. peso vivo

8 semanas

Peso: 2'070 Kgs.

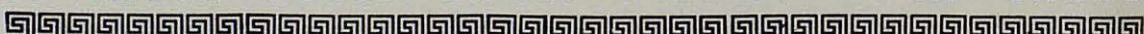
Conversión: 1'937 Kgs. pienso
por Kg. peso vivo

MACHO HUBBARD WHITE MOUNTAIN



H U B B A R D

EL MEJOR POLLO DOBLE HIBRIDO PARA CARNE



Tecnología HY-LO para el medio ambiente de la explotación ganadera.



**En calefacción de granjas
tenemos mucho que decir.
También en humidificación
y en el control de insectos
voladores.
Porque millones de animales
crecen sanos con HY-LO.**

Hace unos 15 años probamos por vez primera un generador de aire caliente Hy-Lo, combustión de gasóleos o gases, en una granja de pollos de engorde, en la provincia de Huesca. A ésta siguieron otras muchas experiencias en granjas de pollos, de recría de gallinas y de codornices. Los resultados obtenidos en todas ellas fueron tan espectaculares en comparación con los habitualmente conseguidos que decidimos informar a todos los avicultores del nuevo sistema de calefacción desarrollado para las granjas avícolas.

Después, con la continuada investigación y mejora del sistema, fueron las granjas porcinas y vacunas quienes adoptaron también la calefacción por aire caliente. Y actualmen-

te es la nueva industria cunícola quien emplea estos generadores en sus explotaciones cerradas.

Por ello, hoy, el 80 por ciento de los calefactores instalados en todo tipo de granjas son generadores de aire caliente Hy-Lo. Y es que sus ventajas son patentes.

El graduable aire caliente que proporcionan los calefactores automáticos Hy-Lo, mantiene una temperatura uniforme, evita el hacinamiento, aumenta la renovación de aire, elimina la humedad excesiva, contribuye a reducir riesgos de enfermedades, ahorra mano de obra, economiza pienso y mejora los índices de conversión.

Hy-Lo, en su empeño por mejorar el medio ambiente de las granjas, ha creado también el humidificador que, automáticamente, proporciona el grado de humedad adecuado y necesario en la granja.

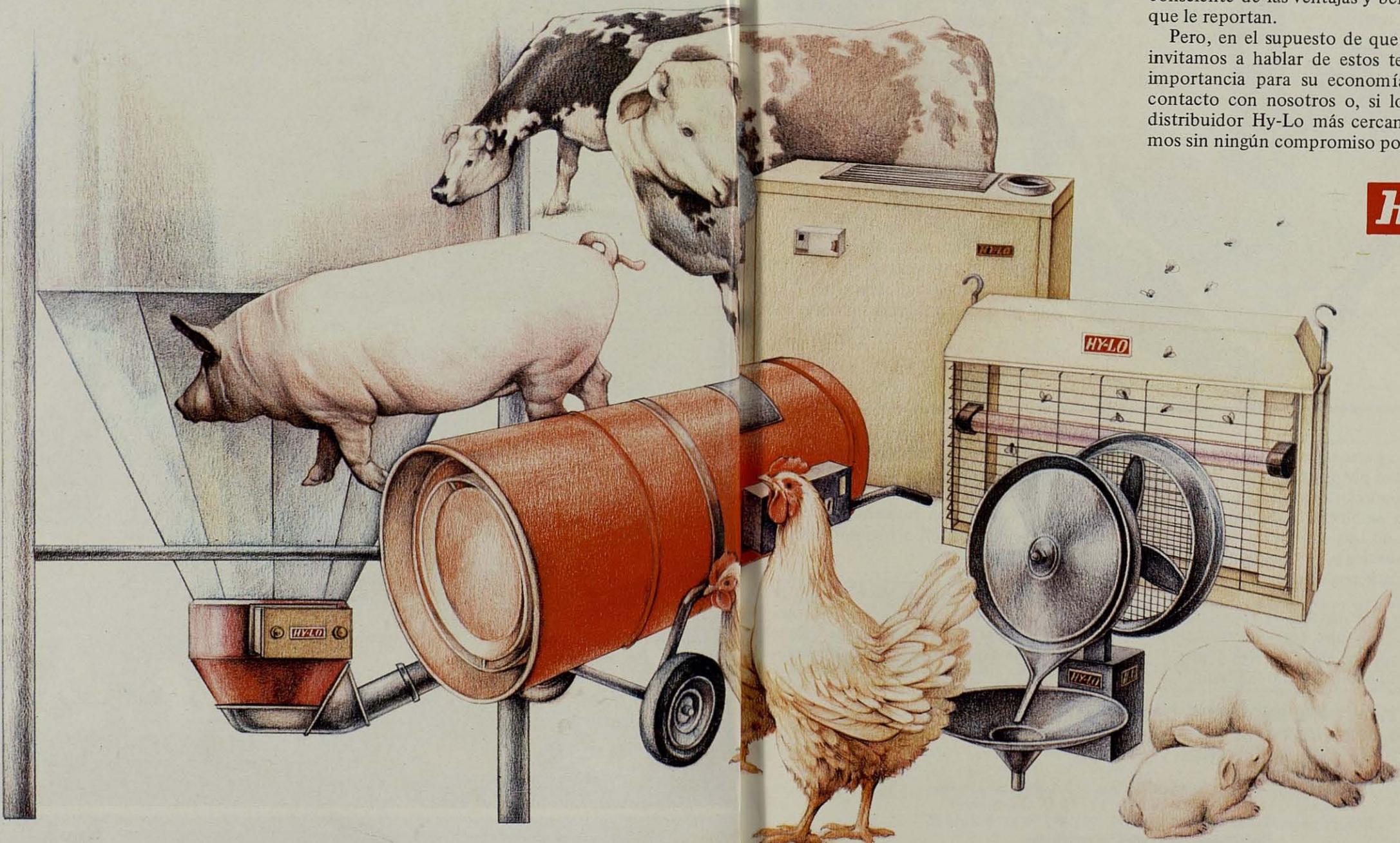
En la lucha contra los insectos voladores, Hy-Lo tiene el más eficaz electrocutor del mercado, que mantiene el ambiente libre de moscas y mosquitos, posibles portadores de graves enfermedades.

Ultimamente, Hy-Lo ha incorporado a su programa la ventilación, con equipos de sofisticado diseño y alto rendimiento, capaces de autoregularse electrónicamente desde 50 r.p.m. a 1.500 r.p.m.

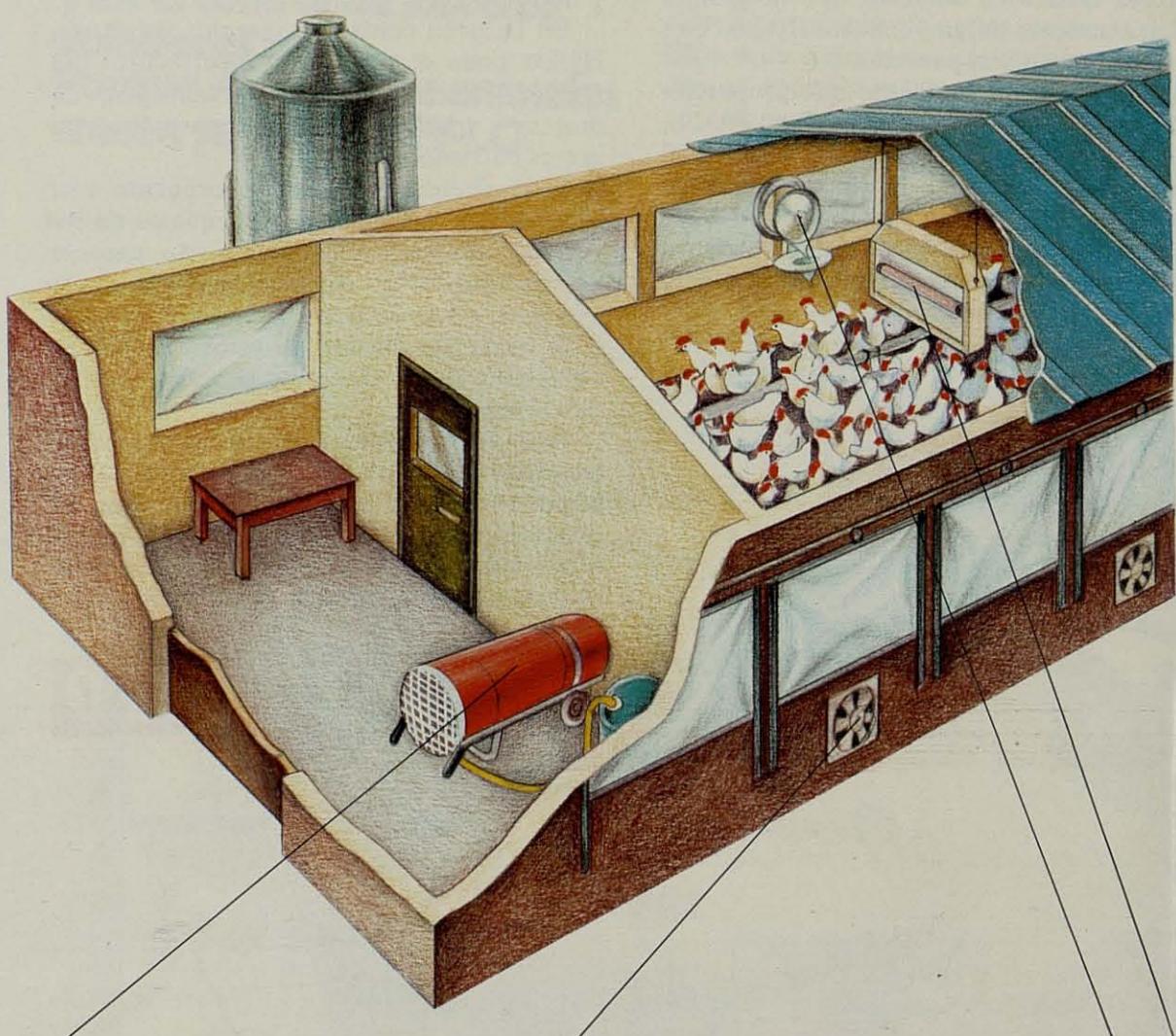
Si usted ya dispone de estos equipos, es consciente de las ventajas y beneficios extras que le reportan.

Pero, en el supuesto de que no sea así, le invitamos a hablar de estos temas de tanta importancia para su economía. Póngase en contacto con nosotros o, si lo desea con el distribuidor Hy-Lo más cercano y conversemos sin ningún compromiso por su parte.

HY-LO



Los equipos HY-LO trabajan automáticamente con precisión, para rendirle más beneficios en cada crianza.



El calor Hy-Lo parte de su almacén inundando toda la nave por igual. Así se renueva el aire y se proporciona automáticamente una temperatura ambiental óptima y constante, consiguiendo con ello un crecimiento regular de los animales y, por tanto, crías más uniformes y más rentables.

En verano, los ventiladores de regulación electrónica consiguen una total renovación del aire, eliminando los gases nocivos y proporcionando un ambiente mucho más sano.

En el caso de que el grado higrométrico de la nave sea excesivamente bajo, automáticamente entrará en funcionamiento el humidificador, favoreciendo un ambiente fresco y agradable que contribuirá a mejorar el confort de los animales.

Al propio tiempo, esta acción conjunta de los diversos elementos descritos, se ve completada gracias al eficaz electrocutor, con la eliminación de toda clase de insectos voladores.

CUANDO PROYECTE SU NUEVA GRANJA O ACTUALICE LAS INSTALACIONES DE QUE DISPONGA, DETENGASE A PENSAR EN LO MUCHO QUE LA TECNOLOGIA HY-LO PUEDE AYUDARLE.

HY-LO IBERICA, S.A. Plaza de Castilla, 3, 2.º, Edificio Luminor
Tels. (93) 318 66 16 - 318 64 62 - 317 41 45. Barcelona-1
Delegación en Madrid: Codorniz, 4. Tel. (91) 462 50 22. Madrid-25
Distribuidores en todas las provincias



nes de soja, porque es la materia proteica que alcanza un mayor nivel de oferta en el mercado internacional, pero habrán de tenerse en consideración otras materias primas que, aunque obligadamente tengan que ser importadas, complementan en calidad y cantidad a las nacionales y que globalmente supongan en divisas un menor costo de las importaciones, al reducirse en este caso el tonelaje importado.

2.º — La sustitución de la harina de soja es perfectamente posible desde el punto de vista técnico, con otros recursos de producción nacional: girasol, colza, harinas de carne, etc. Sin embargo, ello no es posible desde el punto de vista de cantidad ya que generalmente es un problema de escasez de tierras de cultivo el producir toda la proteína vegetal necesaria.

3.º — Habría que intensificar la tendencia expansiva de las producciones de girasol y colza que, de las materias primas agrícolas ricas en proteínas, creemos son las más fáciles de producir en España.

4.º — Seguir investigando sobre las variedades de soja de posible adaptación al suelo nacional, así como en el cultivo del altramuz dulce en tierras marginales y de cereales ricos en proteína.

5.º — Mayor recuperación de subproductos de mataderos, tanto de especies mayores como de aves.

6.º — Mayor utilización de aminoácidos de síntesis y estudio del interés de instalar una planta de fabricación de lisina en España. Un aumento de consumo de metionina y lisina repercutirá muy notablemente en un ahorro de proteínas. Las proteínas industriales, producidas sobre una variedad de sustratos, ofrecerán para la alimentación avícola considerable interés en el futuro.

7.º — Aprovechamiento por los rumiantes de todos los subproductos agrícolas, desviando hacia los monogástricos el consumo de soja u otras proteínas nobles.

8.º — Reducir las normas proteicas al óptimo económico, en función del valor marginal del incremento de la proteína y del producto final —huevos—. En este sentido, la alimentación por fases puede ser de gran interés económico. Deberá conocerse mejor la biodisponibilidad de los aminoácidos y formular con este parámetro.

9º — Utilizar todas las posibilidades que nos conceden hoy día los ordenadores para la formulación de piensos compuestos, no sólamente para la obtención del coste mínimo de la ración sino para el de óptimo económico de la producción.

10º — Revisar la legislación de los piensos de ponedoras para que la proteína no sea limitante en la obtención de este óptimo económico de la producción.

LOS MALOS OLORES DE LAS GRANJAS

(*California Poultry Letter*, 1979: 3, 11)

Según se ha observado en cuidadosas investigaciones llevadas a cabo en la Universidad de Iowa, Estados Unidos, los malos olores producidos en las granjas —avícolas, porcinas o de cualquier otro tipo— son transportados casi enteramente por partículas de polvo de un lugar a otro. Tanto es así que la filtración del aire de las explotaciones o la retirada de este polvo elimina casi totalmente el mal olor producido por las deyecciones animales en algunas granjas.

La interacción entre el olor y el polvo atmosférico es algo que se ha demostrado experimentalmente en diversas pruebas, algunas de ellas efectuadas en granjas de todo tipo y otras creando artificialmente los malos olores mediante la inyección de diversos compuestos. Pues bien, en todo caso la colocación de un filtro consiguió eliminar o al menos reducir los olores, lo que prueba que eran las partículas de polvo principalmente quienes los transmitían.