

Importancia de la lisina como aminoácido esencial en la alimentación de los pollos en crecimiento

Dr. Park W. Waldroup

(Conferencia en Barcelona en 19-2-1985)

Realmente la lisina presenta unas características nutritivas muy especiales que no existen en los restantes aminoácidos esenciales. Al igual que todos los aminoácidos, la lisina es necesaria para la síntesis de las proteínas a nivel celular y puede servir como aporte de grupos amino ($-NH_2$) para las síntesis de otros aminoácidos. Sin embargo, y contrariamente a lo que ocurre con éstos, la lisina no puede ser sintetizada en el organismo animal y, por tanto, al no poder ser reconstituída, no es posible la utilización de ningún D-isomero de este aminoácido de la alimentación de los pollos. Es decir, todos los suplementos de lisina deben ser bajo forma de L-lisina. Además, todas las necesidades netas de lisina tienen que quedar cubiertas con el aporte dietético, bien con el contenido de las materias primas del pienso o bien por la adición de lisina industrial.

Contenido en lisina de las principales materias primas utilizadas en alimentación animal

En la tabla 1 figura el contenido en lisina de algunas de las principales fuentes de proteína más utilizadas en avicultura. De estos datos se deduce que la harina de soja constituye una fuente de lisina bastante buena. Aunque existen otras materias primas con un mayor contenido de lisina en sus proteínas, o bien no son bien utilizadas en la alimentación de las aves —caseína, guisantes secos, etc.—, o bien su existencia en el mer-

cado es limitada —harina de sangre—, o bien tienen un valor económico mucho más alto.

En muchas áreas de la producción avícola se utilizan también otras fuentes proteicas distintas de la soja, como son la colza, el algodón, el girasol o el cacahuete, por

Tabla 1. Contenido en lisina de algunos concentrados proteicos.

Alimentos	% de proteína	% de lisina	Lisina, en % proteína
Harina de sangre deshidratada	85,9	7,56	8,80
Caseína	84,0	7,14	8,50
Harina de pescado (anchoas)	65,5	5,04	7,69
Guisantes desecados	22,5	1,54	6,84
Soja —extracción con disolventes—	49,7	3,17	6,37
Semillas de soja	38,0	2,40	6,31
Harina de carne y huesos	50,4	2,90	5,75
Harina de canola	37,0	1,98	5,35
Alfalfa	20,2	0,90	4,45
Turtó de algodón —extracción con disolventes—	41,3	1,89	4,41
Turtó de girasol	46,3	1,92	4,15
Turtó de cacahuete	48,1	1,50	3,11
Harina de cártamo descortezado	43,0	1,27	2,95
Turtó de sésamo	45,5	1,27	2,79
Harina de gluten de maíz	60,7	1,01	1,66

(*) Artículo extraído de las Jornadas Técnicas INDUKERN—EUROLYSINE celebradas en Barcelona y Madrid el 19 y 20 de febrero de 1985.



ejemplo. Estas fuentes proteicas tienen un contenido relativo en lisina bastante bajo, por lo que la suplementación de las dietas con ciertas cantidades de lisina industrial revaloriza grandemente el valor proteico de las mismas.

En la tabla 2 figuran los contenidos en lisina de los principales cereales y de él se deduce que, en general, todos estos alimentos tienen un bajo contenido en ella. Existe una excepción que corresponde a la variedad de maíz opaco-2 que fue obtenida mediante selección genética para lograr un alto contenido en lisina, pero que por diversas causas no ha tenido una gran aceptación agronómica. Por tanto se puede asegurar que aquellas dietas que contienen un alto porcentaje de cereales —como son, por ejemplo, las que se utilizan en el acabado

Tabla 2. Contenido en lisina de algunos cereales.

Ingredientes	% de proteína	% de lisina	Lisina en % de proteína
Maíz opaco-2	10,1	0,42	4,15
Maíz amarillo	8,8	0,21	2,38
Sorgo, milo	8,8	0,21	2,38
Cebada	11,9	0,39	3,27
Trigo	10,5	0,31	2,95
Glúten "feed"	23,0	0,64	2,78
Gluten "meal"	60,7	1,01	1,66

de pavos y de cerdos— son deficitarias en lisina y requieren ser suplementadas.

Interacción lisina-arginina

Una de las preocupaciones de los técnicos de las fábricas de piensos al suplementar las dietas con lisina industrial se refiere a la creación de un posible desequilibrio de la relación lisina-arginina. Las estructuras moleculares de estos dos aminoácidos son muy similares y por este motivo compiten en muchos procesos bioquímicos de la absorción, metabolismo y excreción. Incluso esta interacción lisina-arginina es citada siempre como el ejemplo más clásico de antagonismo entre aminoácidos. Como puede observarse en la tabla 3, las necesidades de

Tabla 3. Necesidades de arginina para dos niveles diferentes de lisina en la dieta (*).

	0,95% de lisina	1,95% de lisina
Aumento de peso	0,69	1,05
Indice de conversión	0,78	1,07
Consumo de pienso	0,67	0,97

(* Allen y Baker (J. Nutr., 51:902, 1972)

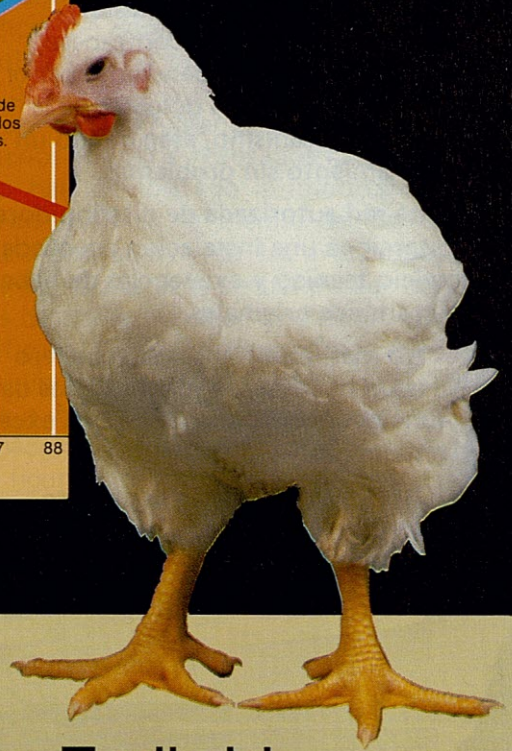
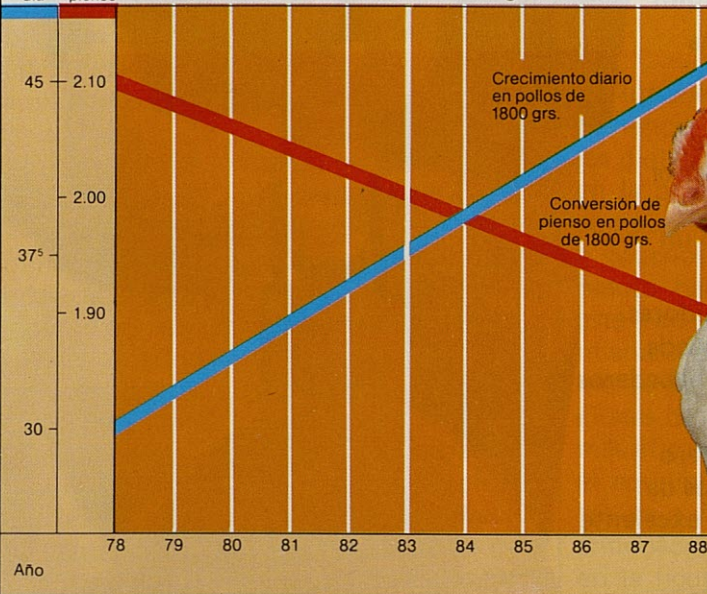
arginina se ven notablemente incrementadas al aumentar el nivel de lisina desde 0,95 a 1,95 por ciento. Sin embargo, para que se manifieste este fenómeno de antagonismo se requiere una elevación bastante grande del nivel de lisina en la dieta y, por otra parte, un exceso de arginina no presenta un efecto tan marcado sobre la elevación de las necesidades de lisina.

En la tabla 4 se indican los contenidos en lisina y arginina de algunas de las principales materias primas más utilizadas en los piensos avícolas. De su examen se deduce que, en general, existe un buen equilibrio en el contenido de estos dos aminoácidos en las proteínas de esas materias primas y en la mayoría de los casos el contenido en arginina resulta ser igual o superior al de la lisina. En resumen, es muy poco probable que pueda producirse en la práctica este desequilibrio en circunstancias normales.

Tabla 4. Contenido en arginina y lisina en algunos alimentos simples.

Alimentos	% de lisina	% de arginina
Harina de alfalfa	0,91	0,91
Grano de cebada	0,32	0,43
Harina de sangre	8,25	3,67
Maíz amarillo	0,25	0,39
Gluten de maíz —60% proteína—	0,96	2,01
Harina de pescado —anchoa—	4,88	3,46
Harina carne y huesos	2,16	3,30
Harina de cacahuete	1,79	5,66
Harina de soja	3,06	3,55
Trigo	0,31	0,50
Harina de trigo	0,66	1,07

Gráfico crecimiento por día y conversión de pienso para broilers de 1800 gramos.



Así es como Euribrid sigue mejorando su broiler Hybro y sus beneficios

En 1978 Hybro era ya considerado el broiler más rentable del mundo. Desde entonces, su índice de crecimiento por día se ha incrementado en un 25%. Al mismo tiempo, la conversión de pienso ha mejorado de 2.10 a 2.00. Este progreso constante e intensivo se ha llevado a cabo para estar al día respecto a las necesidades del mercado. El programa de investigación y desarrollo de Euribrid así lo prueba. El resultado es el indiscutible primer puesto en el mercado mundial del broiler. Cuando Ud. crie broilers Hybro, podrá

estar seguro de que los resultados superarán la media. Y serán mejores al año siguiente. Y como no, en los sucesivos. Los genetistas de Euribrid continúan mejorando los índices de crecimiento, la conversión alimenticia y el rendimiento de la canal. Esto le ayuda a Ud. a mejorar continuamente los resultados de su explotación.

HYBRO IBERICA, S.A.
Edificio Organón. Apartado 88
San Baudilio de Llobregat (Barcelona)
Tels.: (93) 661 67 00 - 661 69 04
Télex: 52179 OESA E



Euribrid

PLASSON NO TIENE IGUAL

asta con observar cada uno de los
etalles del bebedero Plasson para
oollos para saber por qué realmente
¡PLASSON no tiene igual!

- Se ha demostrado que proporciona un excelente suministro de agua desde el primer día de edad hasta la madurez de las aves. El contrapeso, que va suspendido independientemente de la campana, evita el desgaste de la válvula del mecanismo, asegurando un funcionamiento sin problemas.
 - Una red autorizada de distribuidores proporciona una instalación adecuada, servicio técnico y existencias de bebederos y recambios originales.
 - Lo más importante: el bebedero Plasson ha resistido muchos años de funcionamiento y goza de una excelente reputación.
- Otros pueden imitar su aspecto,
pero ninguno puede imitar su
funcionamiento.



Importador exclusivo de Israel:

Industrial Avícola, S. A.

P. St. Joan, 18 - 08010 BARCELONA. Tel.: (93) 245 02 13 - Télex: 51125 IASA-E

Suplementación de las proteínas de baja calidad con lisina industrial

En muchas zonas los avicultores están obligados a utilizar fuentes de proteína de baja calidad. Estas fuentes, tales como el cacahuete o el algodón, son muy deficitarias en lisina.

En estas áreas existe en general una tendencia a elevar el nivel de proteína al objeto de cubrir las necesidades mínimas en aminoácidos esenciales. Este hecho no sólo desperdicia una cierta cantidad de proteína, sino que origina también unos rendimientos globales inferiores en la producción de los animales, por lo que en todos estos casos parece mucho más lógico recurrir a la suplementación con aminoácidos industriales en lugar de incrementar la proteína. En efecto, tal como se indica en la tabla 5, la elevación del contenido en proteína de las dietas para cubrir las necesidades de aminoácidos esenciales no logra originar un aceptable crec-

Tabla 5. Resultados de dietas con proteínas desequilibradas (*).

	% de proteína	Peso vivo, g.	Indice de conversión
<i>Experimento 1</i>			
Harina de soja	22	461 a	1,47 a
Harina de cacahuete	22	278 c	1,86 c
Cacahuete alto en proteína	32	412 b	1,58 ab
<i>Experimento 2</i>			
Harina de soja	22	489 a	1,48 a
Harina de cacahuete	22	365 b	1,95 b
Cacahuete + aminoácidos	22	491 a	1,58 a

(*) Waldroup y Harms (Poultry Sci., 42: 652-657).

miento de los animales ni del índice de conversión. Por el contrario, cuando la proteína de baja calidad se suplementa con aminoácidos esenciales, en lugar de incrementar el nivel proteico de la dieta, los rendimientos que se logran son adecuados. Por tanto, lo más recomendable es la suplementación de las proteínas de baja calidad con

pequeñas cantidades de aminoácidos esenciales.

Importancia del equilibrio entre aminoácidos

Aunque mucho se ha escrito sobre la importancia del equilibrio de aminoácidos en las dietas, poco o casi nada se ha realizado en la práctica de la elaboración de piensos compuestos para lograr esto.

Muchos estudios realizados hasta el momento han demostrado la importancia de este equilibrio en la mejora de los rendimientos productivos de las aves, especialmente cuando éstas se encuentran en condiciones de stress térmico. Una de las formas más eficaces de que se dispone para mejorar el equilibrio de los aminoácidos de las dietas es a través de la suplementación con aminoácidos industriales. En este sentido, en la figura 1 se resumen los resultados de unos trabajos en los que se intentó formular una serie de dietas que cubrieran todas ellas las necesidades mínimas de aminoácidos esenciales de los broilers. En este traba-

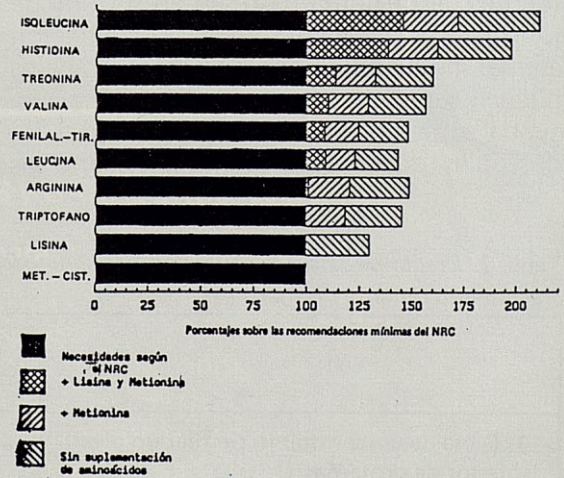


Figura 1. Influencia de la suplementación de lisina y metionina sobre el exceso de aminoácidos en una dieta de maíz-soja en pollos en crecimiento. —Waldroup y col., Poultry Sci.: 243-257. 1976—.

jo las cantidades de aminoácidos superiores a las necesidades mínimas se redujeron mediante adiciones sucesivas de metionina y lisina. Estas mismas dietas fueron compara-



Tabla 6. Efecto de una reducción del nivel de proteína en la dieta en pollos en crecimiento (*)

Dieta	Aminoácidos añadidos	% de proteína	Aumento de peso, g/día, de 7 a 17 días	Aumento de peso/consumo	Eficacia proteica
Maíz-soja	—	26,9	269	0,526	1,95 d
Maíz-soja	Met	22,2	278	0,529	2,38 bc
Maíz-soja	Met + Lis	19,0	264	0,546	2,85 a
Maíz-soja-pescado	—	25,6	277	0,558	2,18 c
Maíz-soja-pescado	Met.	21,3	272	0,555	2,57 b
Maíz-soja-pescado	Met + Lis.	19,6	273	0,561	2,86 a

(*) Waldroup y col. Poultry Sci. 55:243-253. 1976.

das en unos ensayos de alimentación cuyos resultados se exponen en la tabla 6. De estos resultados se deduce que las dietas no suplementadas con aminoácidos industriales necesitaron tener un porcentaje de proteína bruta de 25,6-26 por ciento para poder satisfacer las necesidades mínimas en estos nutrientes. La adición de metionina y lisina permitió reducir el nivel de proteína hasta un 19-19,6 por ciento sin afectar el crecimiento de los pollos ni el índice de conversión, con lo que la eficacia proteica se vió notablemente mejorada. Como las fuentes de proteína representan ser uno de los factores limitantes de la alimentación animal de todo el mundo, estos trabajos pueden servir de ejemplo de cómo una adecuada suplementación con aminoácidos industriales puede ampliar notablemente las

posibilidades de utilización de fuentes proteicas.

Una ventaja adicional de la mejora del equilibrio de aminoácidos se produce cuando los pollos se hallan bajo un stress térmico, ya que en estos casos se logra incrementar de forma significativa los rendimientos productivos de los animales. Esta ventaja se basa en que al presentar los nutrientes proteicos el máximo valor de la acción dinámica específica, al incrementar el nivel de proteína en las dietas para cubrir las necesidades mínimas de aminoácidos, se provoca un incremento de la producción de calor que puede originar un importante stress adicional al pollo en períodos calurosos. Este hecho queda suficientemente demostrado con un trabajo cuyos resultados figuran en la tabla 7. En estas experiencias, realizadas en

Tabla 7. Efecto de la suplementación con aminoácidos a dietas con bajo nivel de proteína en pollos en crecimiento durante períodos calurosos (*).

Tratamientos	% proteína 0-4/4-8 sem.	Peso a 56 días, g.	Aumento de Peso/consumo	Eficacia proteica
1. Dieta de coste mínimo sin fijar un nivel inferior de proteína	20,9/19,0	1476 ab	0,425 ab	2,19 cd
2. Con adición de aminoácidos para reducir el nivel de proteína	20,4/18,0	1535 a	0,444 a	2,37 a
3. Dieta de coste mínimo calculable para un aporte de aminoácidos equivalente al 110 por ciento de las necesidades.	22,4/20,5	1512 ab	0,434 ab	2,07 bc
4. Dieta de coste mínimo fijando el nivel de proteína.	23,3/20,5	1436 b	0,414 b	1,95 c

(*) Waldroup y col. Poultry Sci. 55:243-253. 1976.



EQUIPOS INDUSTRIALES PARA AVICULTURA Y GANADERIA



Al servicio de AVICULTORES y GANADEROS realizamos:

ESTUDIOS PROYECTOS Y PRESUPUESTOS para

GRANJAS AVICOLAS: BATERIAS CRIA RECRIA
BATERIAS PONEDORAS
INSTALACIONES POLLO DE ENGORDE

GRANJAS PORCINAS: CELDAS DE VERRACOS, GESTANTES, PARTOS, RECRIA, CEBO,
COMEDORES, BEBEDEROS, REJILLAS, ETC.
ALIMENTACION AUTOMATICA DE CEBADEROS: EN SECO (AD-
LBITUM O RACIONADO) Y EN HUMEDO.
ALIMENTACION AUTOMATICA PARA GESTACION, PARTOS Y
RECRIA.

NAVES PREFABRICADAS

CLASIFICADORAS DE HUEVOS STAALKAT

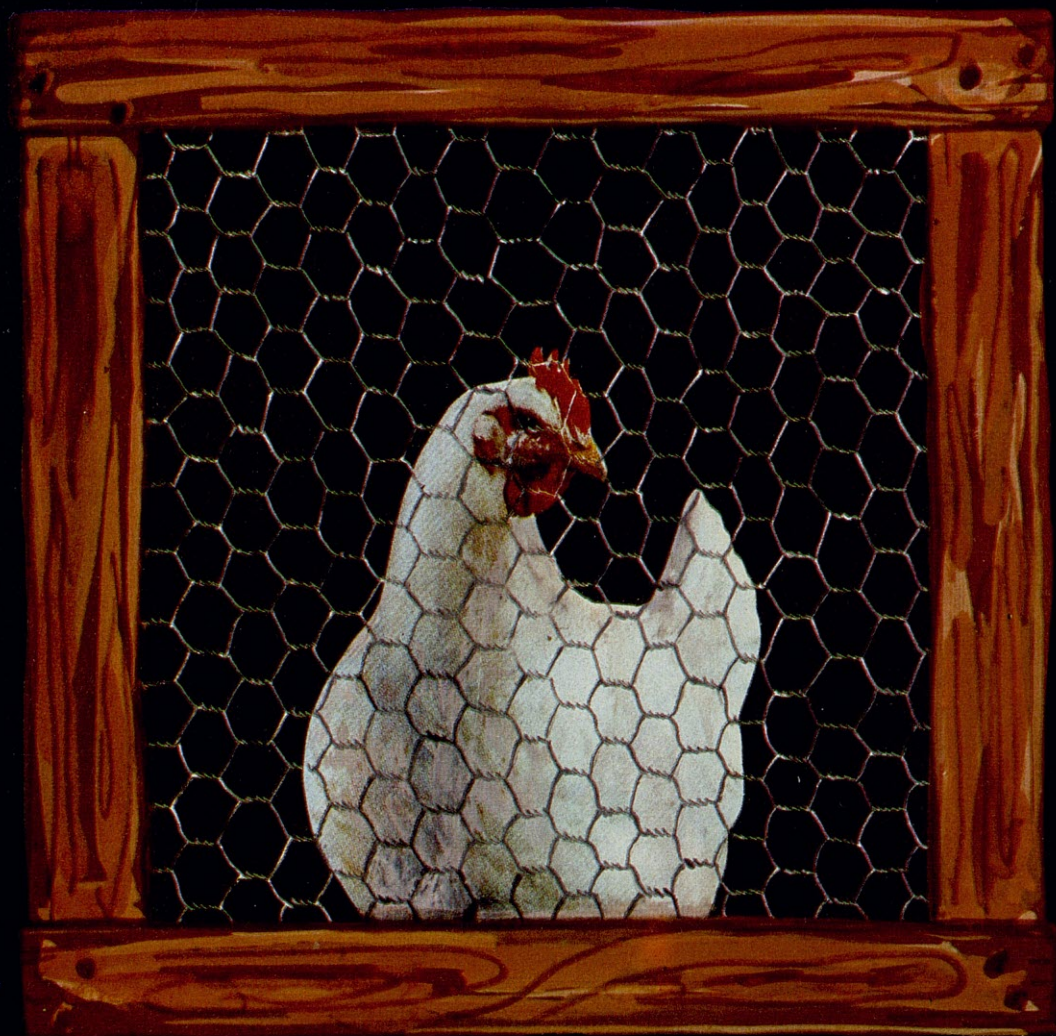
SISTEMAS DE VENTILACION

GRANJAS CUNICOLAS
INDUSTRIAL
GANADERA
NAVARRA, S.A.





Use defensas más específicas



Coripravac



La primera oleovacuna inactivada polivalente a base de serotipos A, B y C autóctonos contra el Coriza aviar, cuya alta especificidad y grado de adyuvantación, le hacen conferir cotas inmunitarias elevadas.

LABORATORIOS DE SANIDAD VETERINARIA HIPRA, S.A.
MADRID: PASEO MARQUES DE ZAFRA, 21 - TEL. (91) 245 20 24 - MADRID - 28
AMER (GERONA): LAS PRADES, S/N - TEL. (972) 43 08 11 - TELEX 57341 HIPR E



unas condiciones ambientales calurosas se ensayaron cuatro tipos de dietas:

1. Una dieta formulada para mínimo coste sin imponer un nivel mínimo de proteína. Esta fórmula fue suplementada con metionina industrial pero no con lisina.
2. La misma, suplementada con lisina al objeto de mejorar el equilibrio de los aminoácidos y reducir el nivel de proteína.
3. Dieta formulada para mínimo coste pero con unos niveles en aminoácidos esenciales superiores en un 10 por ciento a las recomendaciones, práctica ésta que suelen realizar todos los avicultores en períodos calurosos.
4. Dieta formulada a coste mínimo, pero con un nivel fijo de proteína.

De los resultados de esta experiencia se deduce que los mayores aumentos de peso se obtuvieron con la dieta suplementada con aminoácidos para reducir el nivel de proteína, mientras que la menor velocidad de crecimiento se logró con la dieta de mayor contenido en proteína.

Como resumen, podemos concluir diciendo que un equilibrio de los aminoácidos de la dieta origina una importante mejora en el rendimiento productivo de los broilers. En este sentido los niveles de crecimiento y la eficacia de utilización de los piensos pueden ser mejorados mediante la adición de aminoácidos sintéticos. Estas mejoras se producen sobre todo cuando se emplean proteínas de baja calidad o cuando los pollos son criados bajo condiciones de stress térmico.

También la adición de aminoácidos sintéticos puede reducir el nivel proteico de la dieta, aumentando la cantidad de aves que pueden producirse con una determinada disponibilidad de materias proteicas.

Influencia del aporte de aminoácidos sobre la composición de la canal

En el momento actual existe una cierta preocupación por la excesiva deposición de grasa en el cuerpo de los pollos. Frecuentemente este exceso de grasa corporal es atribuído a la elevada concentración energética de la dieta, ya que a los broilers se les suele

suministrar dietas con un contenido energético muy superior a los de las dietas distribuídas a otras especies. Sin embargo, esto no es totalmente cierto ya que se ha podido demostrar numerosas veces que es posible producir pollos muy engrasados con dietas de baja concentración energética y, por el contrario, pollos muy magros con dietas de alta energía.

Uno de los factores que influye de forma importante sobre este problema es el equilibrio entre el contenido en energía y aminoácidos en las dietas. La influencia de este factor queda totalmente demostrada en los resultados del trabajo experimental que se resume en la figura 2. En esta experiencia se formularon dietas con 3 niveles energéticos y con diferentes aportes de aminoácidos

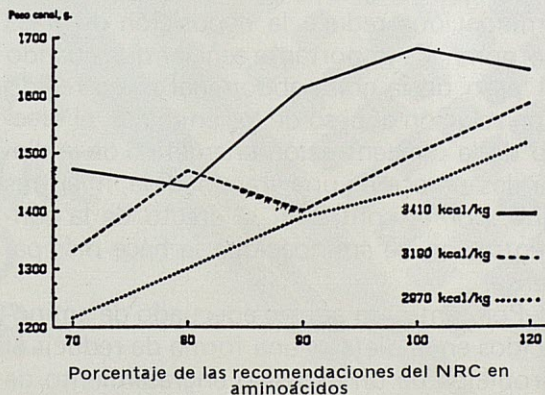


Figura 2. Peso de la canal total —menos cabeza, sangre, plumas y patas— de pollos alimentados con dietas de diferentes niveles de energía y de aminoácidos esenciales. —Habray y Waldroup. Poultry Sci. 60:151-159.1981—.

dos esenciales —desde el 70 por ciento al 120 por ciento de la estimación de las necesidades por el NRC—. Del examen de estos resultados se deduce que un incremento en el contenido energético y en el contenido en aminoácidos origina un mayor peso de la canal.

En el mismo trabajo experimental se midió el peso de la grasa abdominal que en una cierta medida representa el grado de engrasamiento corporal. Los resultados de estas determinaciones se exponen en la figura 3 y de ellos se deduce que las aves que ingirieron las dietas de mayor concentra-

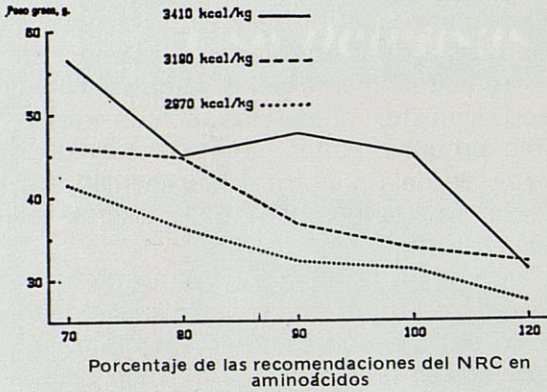


Figura 3. Peso de la grasa abdominal en pollos alimentados con diferentes niveles de energía y de aminoácidos esenciales. —Walbray y Waldroup. Poultry Sci., 60:151-159, 1981—.

ción energética contenían más grasa abdominal y que un aumento del contenido en aminoácidos reduce la deposición de grasa corporal. Es importante señalar que cuando el peso de la grasa abdominal es corregido con relación al peso de los animales, el efecto de la concentración energética de la dieta desaparece en una gran medida, mientras que, por el contrario, el efecto de la concentración de aminoácidos se hace más patente.

Por tanto, un aporte adecuado de aminoácidos en la dieta es una forma de reducir el problema de un excesivo engrasamiento de los canales que se observa en la actualidad en los broilers (figura 4).

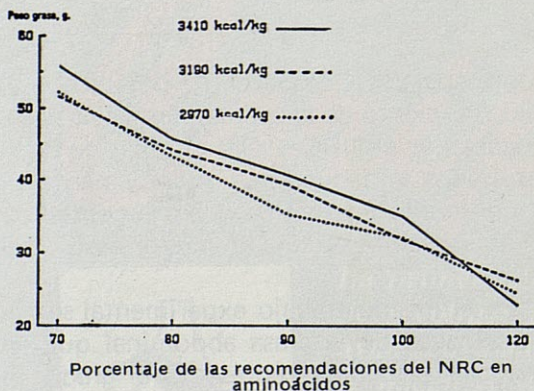


Figura 4. Peso de la grasa abdominal —ajustada para el peso vivo— en pollos alimentados con diferentes niveles de energía y de aminoácidos esenciales. —Walbray y Waldroup—. Poultry Sci. 60:151-159, 1981.

¿Existen unas necesidades mínimas de proteína?

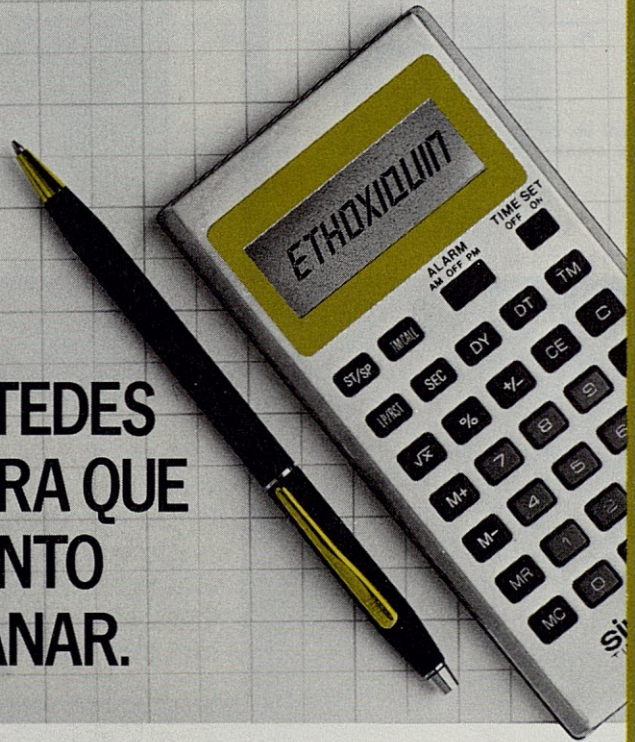
Las necesidades de proteína equivalen a unas necesidades de cada uno de los aminoácidos esenciales para la síntesis de la misma, así como unas necesidades de aminoácidos no esenciales para la síntesis celular de los aminoácidos no indispensables.

En los últimos años se han desarrollado grandemente las industrias productoras de lisina y metionina sintéticas, así como el uso de estos aminoácidos industriales en la alimentación de las aves. También es muy posible el desarrollo en un futuro próximo de la fabricación de otros aminoácidos a un precio y en cantidades interesantes para poder ser utilizados en los piensos avícolas. Estos hechos hacen pensar que quizá nos estemos acercando al momento en que el factor limitante de la producción corresponda al aporte total de proteína sin considerar la calidad de la misma. Por otro lado, son pocos los trabajos de investigación que se han llevado a cabo con dietas comerciales para estimar las necesidades de aminoácidos no esenciales que proporcionan una adecuada síntesis proteica en el animal, así como para determinar las necesidades de otros aminoácidos esenciales, como la arginina, el triptófano y la treonina que teóricamente llegarán a ser factores limitantes si se reduce el contenido en proteína.

En la actualidad se están desarrollando trabajos de investigación en la Universidad de Arkansas para estudiar estos aspectos del metabolismo de los aminoácidos. En uno de estos estudios —figura 5— se formularon diversas dietas con maíz y soja o bien con maíz y soja suplementados con harina de carne y huesos o de pescado, al objeto de lograr una variación en el contenido en proteína bruta desde el 16 hasta el 26 por ciento. Todas estas dietas fueron suplementadas con suficientes cantidades de lisina y aminoácidos azufrados para cubrir las necesidades de los mismos pero sin añadir ningún otro. El objetivo fundamental de este trabajo era el de determinar el punto en el que otro u otros aminoácidos pasarían a ser factores limitantes. Los resultados que se resumen en la figura 5 corresponden a 3 ensayos efectuados en pollitos desde 1 a 14

EL ANTIOXIDANTE ETOXIQUINA RECONOCE SER EL MÁS CARO AL COMPRARLO.

PERO LE DÁ A USTEDES CARTA BLANCA PARA QUE CALCULEN CUANTO LES PERMITE GANAR.



La etoxiquina no se preocupa al admitir que es uno de los antioxidantes más caros al kilo para el tratamiento de los piensos compuestos.

Pero se trata de su costo aparente. Su eficacia, de 3 a 5 veces superior a la de un antioxidante corriente como el BHT, les dá finalmente como resultado una protección mucho más eficaz de las vitaminas liposolubles esenciales contra la rancidez. Eficaz a concentración mucho más baja, la etoxiquina resulta finalmente menos cara en la formulación en la que se la incluye.

Disponible en forma líquida o en polvo, la etoxiquina se difunde más fácil y más rápidamente en los piensos asegurando una protección

más homogénea. La etoxiquina es desde hace más de veinte años el antioxidante más difundido en el mundo para el tratamiento de los piensos compuestos: su efecto prolongado les garantiza una protección de sus piensos más ventajosa y más fiable y así es más eficaz para la salud de los criaderos.

Si Usted está interesado en obtener más información técnica sobre la etoxiquina, recorte y envíe el cupón adjunto más abajo. Y recibirá la documentación Monsanto que le permitirá reconsiderar su elección del antioxidante y optar por la utilización más ventajosa de la etoxiquina de Monsanto.

Monsanto comercializa su Etoxiquina bajo el nombre comercial de Santoquin.

Monsanto

Nombre: _____

Apellido: _____

Dirección: _____

Teléfono: _____

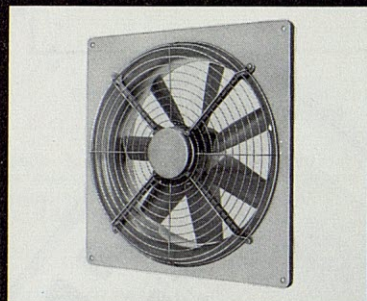
Monsanto España s.a. - Calle Diputación 279-6
08007 Barcelona - Tel. (93) 302.70.12
Tx: 97014

Quisiera recibir mayor detalles sobre la Etoxiquin.

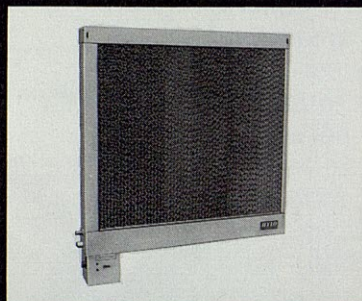
LA MAS AMPLIA GAMA PARA: CALEFACION VENTILACION REFRIGERACION



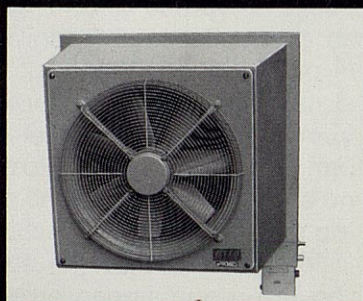
SERIE K. Generadores de aire caliente a gasóleo, con chimenea, móviles o colgables, con gran intercambiador de calor de gran rendimiento. Capacidades de 23.000 a 100.000 Kcal/h.



VENTILADORES. Regulables, amplia gama de 3.000 a 40.000 m³/h, muy silenciosos y de gran rendimiento. También centrífugos.



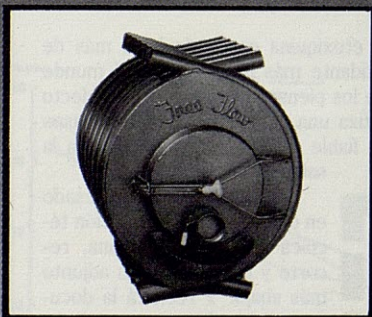
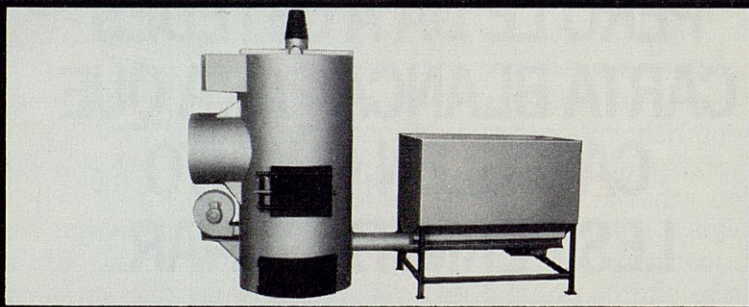
DY-EX PAN. Paneles refrigerantes por evaporación de agua. Varias capacidades, para locales y naves en general.



DI-EX PAN Ven. Refrigerador evaporativo compacto, dos capacidades: de 8.500 y de 12.400 m³/h.

AHORRESE EL DINERO QUE LE CUESTA LA CALEFACCION QUEMANDO LA GALLINAZA DE SU GRANJA EN UN GENERADOR DE AIRE CALIENTE DY-EX-GA. TAMBIEN PARA OTROS COMBUSTIBLES VEGETALES.

Con dispositivo antiapelmazamiento. Funcionamiento automático, sin problemas.



SERIE LX. Revolucionaria estufa a combustión de leña, carbón y demás combustibles vegetales. Nuevo sistema de máximo aprovechamiento del calor.



SERIE DE. Calefactores por aire móviles y colgables, con capacidades desde 40.000 a 160.000 Kcal/h., combustión directa, a gasóleo o gas.



SERIE DX. Calefactores por aire a gasóleo o gas, con chimenea, para locales industriales, domésticos y explotaciones ganaderas en general. Capacidades de 22.000 a 70.000 Kcal/h.

Estos equipos harán más rentable su negocio.

EXPONGANOS SUS NECESIDADES: LE ESTUDIAREMOS LA SOLUCION MAS IDONEA

AYLO

S. A. Calle Bilbao, 58. - Tel. (93) 308 92 62 - Telex 50830 - CLAP-E - BARCELONA-5

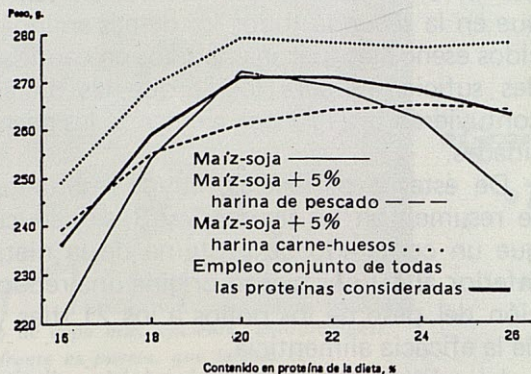


Figura 5. Peso corporal alcanzado con pollos alimentados con diferentes niveles de proteína y utilizando tres fuentes proteicas distintas.

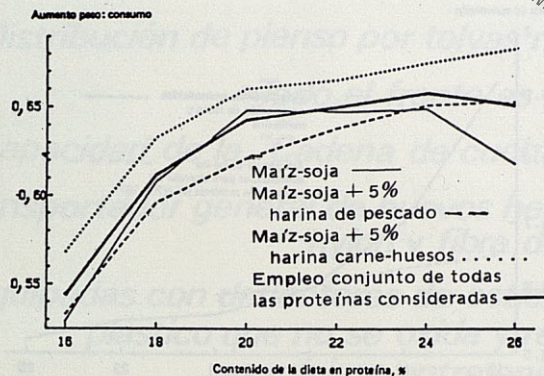


Figura 6. Aumento de peso: Consumo de pienso de los pollos alimentados con diferentes niveles de proteína y utilizando tres fuentes proteicas distintas.

días de edad. A partir de un contenido del 20 por ciento de proteína bruta se observó una reducción en la velocidad de crecimiento —figura 5— o en la eficiencia de utilización del pienso —figura 6—. Utilizando un método estadístico denominado "Ensayo del punto umbral", se estimaron las necesidades de proteína mínima que satisfacen las necesidades de los demás aminoácidos esenciales —tabla 8—. De acuerdo con otros estudios, los machos presentaron unas ma-

yores necesidades en proteína que las hembras y para lograr una máxima eficacia de utilización del pienso se requiere un contenido en proteína de la dieta superior al que origina la máxima velocidad de crecimiento. En general, alrededor de un 19 por ciento de proteína se requiere en el tipo de dietas utilizadas en estas experiencias para maximizar los rendimientos productivos de los pollos.

Tabla 8. Influencia del sexo y de la fuente proteica sobre las necesidades en proteína de pollos en crecimiento.

Tipo de dieta	Sexo	Para lograr el mayor crecimiento	Para lograr la mejor conversión
Maíz-soja	Macho	18,80	19,47
	Hembra	18,13	18,78
	Ambos	18,78	18,92
Maíz-soja +5% harina pescado	Macho	20,74	20,59
	Hembra	18,98	20,87
	Ambos	20,72	20,85
Maíz-soja +5% harina de carne	Macho	19,75	18,70
	Hembra	18,98	20,89
	Ambos	19,27	19,15
Empleo conjunto de todas las proteínas consideradas	Macho	18,97	19,16
	Hembra	18,65	19,13
	Ambos	18,97	19,15

Después de estos estudios se llevaron a cabo otros que tenían como objetivo determinar si el rendimiento que se lograba con dietas con un menor contenido en proteínas se debía a un deficiente aporte en aminoácidos esenciales o bien a un deficiente aporte global de nitrógeno. Empleando dietas que contenían del 15 al 25 por ciento de proteína, se evaluaron dos series de fór-

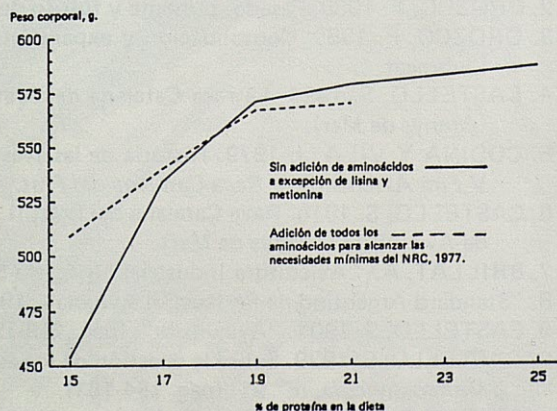


Figura 7. Necesidades proteicas mínimas en pollos alimentados con dietas con y sin suplementación de aminoácidos para alcanzar las recomendaciones del NRC del año 1977.

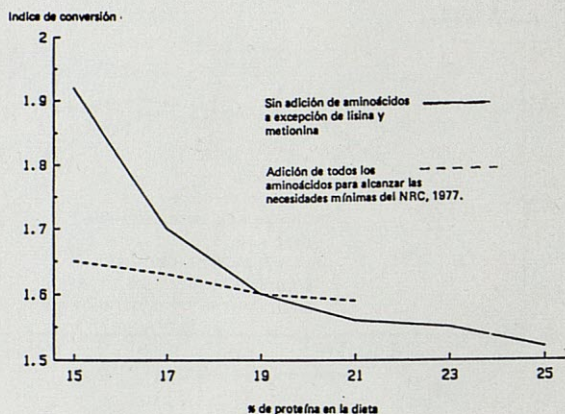


Figura 8. Necesidades proteicas mínimas en pollos alimentados con dietas con y sin suplementación de aminoácidos para alcanzar las recomendaciones del NRC de 1977.

mulas. En la primera se adicionó en todos los casos metionina y lisina en cantidades suficientes para cubrir las recomendaciones

del NRC en un 110 por ciento, en tanto que en la segunda todos los demás aminoácidos esenciales fueron añadidos en cantidades suficientes para lograr que las dietas contuvieran un 110 por ciento de las necesidades.

De estas experiencias, cuyos resultados se resumen en las figuras 7 y 8, se deduce que un contenido de proteína de la dieta inferior al 19 por ciento origina una reducción del peso de los pollos a los 21 días y de la eficacia alimenticia.

La adición de otros aminoácidos distintos de la lisina y metionina hizo que esta reducción fuese menor, pero de todas formas se produjo. Estos resultados parecen indicar que cuando en un futuro se suplementen las dietas con otros aminoácidos sintéticos debe ser tenida muy en cuenta la cantidad de nitrógeno de la dieta bajo forma de aminoácidos no esenciales.

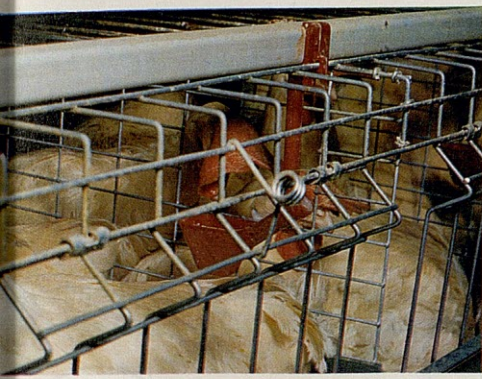
Apuntes históricos sobre la raza Catalana del Prat (y II) (Viene de página 216)

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. OROZCO, F., 1979. Conservación de razas de animales como expresión cultural. *Delta*, n.º 20. El Prat de Llobregat. .
2. OROZCO, F. 1980. Pasado, presente y futuro de la raza Prat. *Delta*, n.º 24. El Prat de Llobregat.
3. OROZCO, F. 1985. Consolidación y expansión de la raza Catalana del Prat. *Delta*, n.º 79. El Prat de Llobregat.
4. CASTELLO, S. 1924. La raza Catalana del Prat. *Mundo Avícola*, n.º 28. Real Escuela de Avicultura (Arenys de Mar).
5. CODINA Y VILA, J. 1979. Historia de las aves del Prat y sus posibilidades de desarrollo en el futuro. *V Fira Avícola de la Raça Catalana del Prat*.
6. CASTELLO, S. 1916. Raza Catalana del Prat. II. Origen. *La Avicultura Práctica*, n.º 117. Real Escuela de Avicultura (Arenys de Mar).
7. BRILLAT, A. "Avicultura Industrial" (pág. 83-93). Ed. Antonio Roch, Barcelona.
8. "Standard Argentino de Perfección Avícola", 1928. (pág. 221). Gmo. Kraft, Ltda. Bs. As.
9. CASTELLO, S. 1904. "Avicultura". (pág. 119-120). Real Escuela de Avicultura. Arenys de Mar.
10. CASTELLO, S. 1929. Sobre la cuestión de los apéndices o brotes en la cresta de las Catalanas del Prat. *Mundo Avícola*, n.º 91. (pág. 154-161).
11. CRESPO, R.J. 1933. "Gallinas y Gallineros". Vol. 1 (pág. 186). Espasa Calpe.
12. "Diccionario de Agricultura, Zootécnica y Veterinaria". 1940. (pág. 320). Espasa Calpe.

BATERIAS AUTOMATICAS CON RECOGIDA POR CADENA DE CUCHARILLAS

ARUAS ofrece el nuevo sistema de recogida de huevos por «cadena de cucharillas» y otros sistemas, e diversos modelos de batería.



Bebedero de copa muy eficiente, autolimpiante. Todo el frente es puerta, que facilita el manejo de aves.

- Distribución de pienso por tolvas móviles
- Todo el frente es puerta
- Gran capacidad de la "Cadena de cucharillas"
- Transportador general de huevos hecho en nylon y fibra de vidrio
- Equipadas con deflectores de estiércol en plástico que no se oxida y requiere un mínimo mantenimiento
- Bebedero de copa



Distribución de pienso por tolvas móviles. Reparten pienso fresco bien mezclado a cada gallina.

Esta especial concepción permite conducir los huevos al final sin movimientos salvando los desniveles sin ninguna rotadura permitiendo conseguir huevos sin grietas y consiguientemente menos huevos sucios y rotos.



Transportador general de huevos hecho en nylon y fibra de vidrio. Ideal para el transporte desde las baterías al centro de envasado. Cucharillas de plástico insertadas en cadenas, hacen una superficie ideal para transportar y cambiar de nivel los huevos hasta su destino.

aruas

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

Teléfono 203 02 41 - 203 67 85 MADRID - 31

Real Escuela Agrícola y Superior de Ganadería

Con estas pollitas, Usted dispondrá de las ponedoras de más alta rentabilidad.

La ponedora de huevos de color G-LINK demuestra rápidamente su superior calidad de puesta. Y la XL-LINK, de huevos blancos, sigue superando su reconocida reputación de excelente ponedora.

Ambas son el resultado del programa de investigación desarrollado y dirigido durante muchos años por el prestigioso genetista Jim Warren, que ha proporcionado a los avicultores de todo el mundo las ponedoras de más alta calidad.

Para Usted, que es productor de huevos de color o blancos, DEKALB tiene la ponedora que necesita con los rendimientos que Usted desea:
La G-LINK y la XL-LINK.

Pídalas por su nombre

granja gibert

GRANJA GIBERT, S.A. Apartado 133. Tel.: (977) 36 01 04
Cambrils (Tarragona)



DEKALB

