

Alimentación

Ajustando la calidad y el valor nutricional del maíz

Nick Dale

(Feed Mix, 2: 1, 26-29. 1994)

En general, los nutrólogos nos hemos mostrado satisfechos al aceptar un valor arbitrario para la energía metabolizable del maíz en tanto que ajustamos su proteína al análisis que nos proporciona el laboratorio. Pero en los últimos años ha habido dos factores que, combinadamente, han aumentado el interés por el valor alimenticio del maíz. Por un lado, los especialistas en genética vegetal han puesto un mayor énfasis en mejorar los caracteres productivos importantes para el sector avícola, habiéndose probado hoy así en el campo unas variedades con mayores valores en proteína y en grasa que antaño.

El segundo factor que ha estimulado el interés por el maíz han sido los factores relacionados con las cosechas norteamericanas de 1992 y 1993, en cuyos años una buena

proporción del grano ha tenido un bajo peso específico. Además, las condiciones atmosféricas de humedad durante la cosecha, junto con las severas circunstancias del secado, han ocasionado un aumento en la proporción de granos dañados y partidos.

Debido a todo ello, así como a otras razones, parece justificado hacer una revisión del valor nutritivo del maíz, teniendo en cuenta tanto los factores positivos como los negativos. En esta revisión no vamos a considerar los factores afectando a la pigmentación sino que nos centraremos en las consideraciones referentes a la energía y a la proteína.

La energía metabolizable

Debido a que el maíz es la principal fuente



de energía en muchas partes del mundo, parece justificado el considerable interés que se ha tenido por determinar su valor en energía metabolizable –ME–. De esta forma parecería lógico pensar que los diferentes valores que se han obtenido en distintos laboratorios ya deberían estar suficientemente discutidos y resueltos. Sin embargo, en realidad no es así.

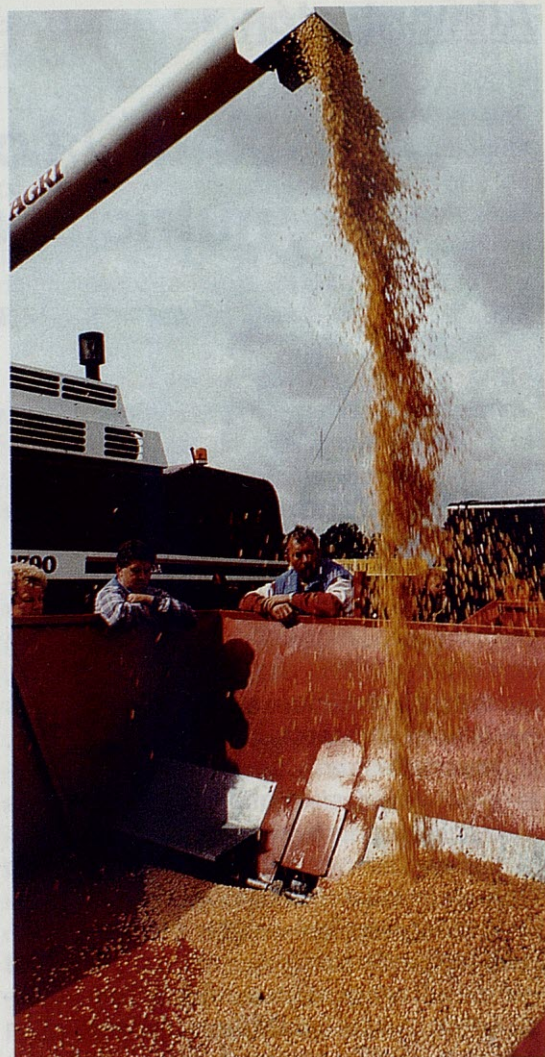
Las primeras investigaciones sobre el tema, de Hill y col., en la Universidad de Cornell, y de Potter y Matterson, en la de Connecticut, ya mostraron una amplia gama de valores en ME aparente –AME– para el maíz. Luego, diversos informes han estimado la AME del maíz amarillo, con el 86 % de materia seca, por debajo de 3.300 Kcal/kg. Por ejemplo, el NRC indica un valor que, convertido en función de esta materia seca, es de 3.235 Kcal/kg. Por otra parte, en un informe reciente Lefrancois y Brisson, midiendo el valor en AME de 69 muestras de maíz del Este de Canadá a lo largo de un período de 3 años, observaron, para este mismo contenido en humedad, una media de 3.200 Kcal/kg.

La industria avícola aparentemente nunca ha aceptado estos bajos valores. En una investigación llevada a cabo hace varios años por nuestro laboratorio, 24 destacados nutrólogos norteamericanos nos indicaron los valores que utilizaban en sus respectivas firmas para estimar la energía del maíz. Convertidos a un tipo del 14 % de humedad, tales valores variaban entre 3.290 y 3.494 Kcal/kg, con una media de 3.386 Kcal/kg.

Este valor se halla bastante de acuerdo con los valores de energía metabolizable verdadera –TME– obtenidos por Sibbald, en Canadá, así como con los determinados en nuestro laboratorio. Nosotros recomendamos así trabajar con un valor de 3.385 Kcal/kg a menos que podamos hacer una corrección a consecuencia de alguno de los factores que discutiremos seguidamente. Veamos pues cuáles son las circunstancias que nos pueden hacer modificar este valor medio, en un sentido o en otro.

Efecto del peso específico del grano

Cada varios años, las condiciones climáticas en la zona productora de maíz de los Estados Unidos son tales que los maíces con



un peso específico menor del normal también se cosechan. Muy frecuentemente, se expresa preocupación por la posibilidad de que estos maíces tengan un valor energético inferior al normal. Sobre el tema apenas se dispone de información, recordando sólo un primer trabajo canadiense en el cual se observó un menor valor energético del grano cosechado en 1974 en Ontario. Sin embargo, en el mismo laboratorio no habían podido observar la misma relación con el grano de la cosecha de 1992, ocurriendo lo mismo en otros lugares. En los trabajos con ganado porcino, el peso específico se ha visto que no afecta al rendimiento de los animales en tanto no haya una contaminación con micotoxinas que confunda la situación.

Estudiando el tema en nuestro laboratorio, tomamos 26 muestras de maíz de diferentes

ANTIPICAJES PARA FAISANES Y PERDICES

Novedad



- * Colocación con Pinza automática de extrema rapidez
- * Económicas
- * Válidas para todas las edades

**MALLAS ESPECIALES
PARA PARQUES DE VUELO
EN NYLON TRENZADO Y
PLASTICO DESDE 21 PTAS/ m²**



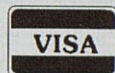
Masalles Comercial s.a.

Balmes, 25 - Teléfono (93) 580 41 93*

Fax. (93) 580 97 55

08291 RIPOLLET (Barcelona)

Aceptamos



BREUIL S.A. da una gran importancia a la calidad de sus servicios

Una posición única como **constructor y ensamblador** permite a BREUIL a ofrecer a sus clientes equipos y líneas de proceso perfectamente adaptados a las exigencias de la Industria Agroalimentaria.

En todo el mundo, numerosas plantas de incubación ponen confianza en BREUIL.

LOS AÑOS DE EXPERIENCIA SIEMPRE HACEN LA DIFERENCIA

AUTOMATIZACIÓN DE PLANTAS DE INCUBACIÓN

MÁQUINAS PARA EL MANEJO DE POLLOS/HUEVOS

Sistemas para sacar los pollitos
Separador automático de pollitos
Contadora y empaquetadora automáticas de pollitos
Vacunadores automáticos con spray I.B.
Máquina automática para mirar los huevos
Máquina automática para transferir huevos
Carruseles de sexar de hasta 24 puestos de trabajo
Carruseles de vacunación de hasta 24 puestos de trabajo

MÁQUINAS PARA EL MANEJO DE MATERIALES

Desapilador automático de cajas de incubación
Apilador/desapilador automáticos de cajas de pollitos
Máquinas para vaciar bandejas
Máquinas de lavado y secado de bandejas/cajas
Sistemas de acumulación y almacenaje de desechos
Lavadoras de carros
Máquinas automáticas de puesta de papel

PROAGA S.A.
Alcalde Miguel Castaño 27
24005 LEÓN
ESPAÑA
Tél. : (34) 87 20 99 59
Fax : (34) 87 26 04 02

BREUIL SA

BREUIL SA - ZI du Vern - BP 141 - 29402 LANDIVISIAU Cedex - FRANCE - Tél. 98 68 10 10 - Télex 941 601 F - Fax : 98 68 35 48

gama de lavadoras

ALBER®



TUNEL DE LAVADO MODELO R-160

Máquina compacta y robusta de multi-uso.

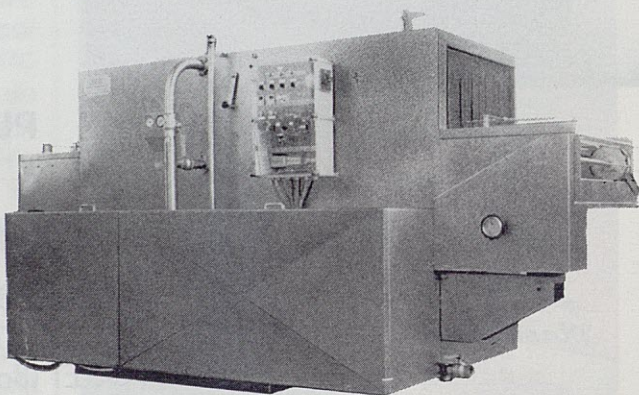
Indispensable para las industrias de: Cárnicas, Salas despiece, Salas incubación, Lácteas, Hortofrutícolas, Conserveras, Pastelería, etc.

Diseñada para lavar con agua caliente, con y sin detergente y desinfectante.

El consumo de agua y calor es mínimo gracias a su reciclado a través de filtro rotativo. La funcional estructura en acero inoxidable AISI-304 garantiza una duración ilimitada y una fácil limpieza.

Dimensiones standard:

Longitud máquina:	3,25 m.
Longitud túnel:	2,78 m.
Ancho total máquina:	1,60 m.
Ancho túnel exterior:	1,08 m.
Altura máquina:	1,60 m.
Ancho entrada túnel:	0,93 m.
Altura entrada túnel:	0,38 m.
Peso máquina aprox.:	900 Kgs.



TUNEL DE LAVADO MODELO T-1500

Máquina de lavado lineal adaptada para ser intercalada a cadena de transporte aéreo existente. Indispensable para mataderos de aves, conejos, etc.

Diseñado para lavar con agua caliente, con y sin detergente y desinfectante.

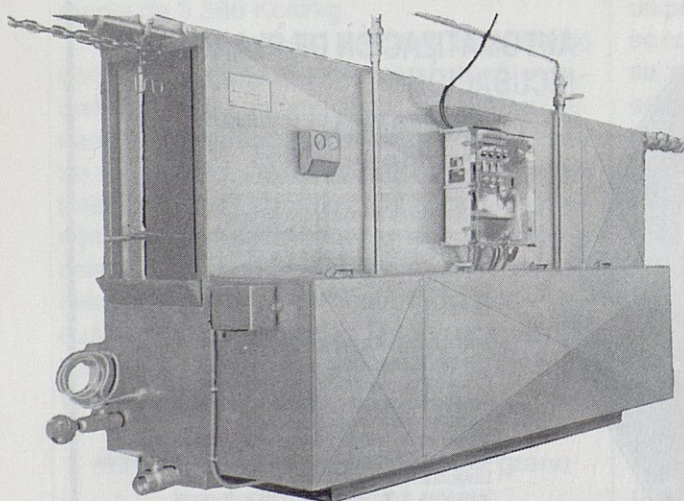
Consumo mínimo de agua y calor, gracias a su reciclado a través de filtro rotativo.

Permite la incorporación de una zona de soplado que facilita el escurrido de agua de los envases.

Su construcción es compacta y con materiales en acero inoxidable calidad AISI-304 en su totalidad.

Dimensiones standard:

Longitud:	3,60 m.
Longitud lavado:	2,75 m.
Ancho exterior túnel:	0,5 m.
Ancho total:	1,10 m.
Altura total:	1,70 m.
Ancho entrada túnel:	0,2 m.
Altura entrada túnel:	0,7 m.
Peso máquina aprox.:	950 Kgs.



maSa material agropecuario s.a.

Carretera Arbós, Km. 1,600 • (93) 893 08 89 / 893 41 46 • Télex. 53.142 HUBB-E

VILANOVA I LA GELTRÚ (España)

Tabla 1. Composición medias y valor energético – en TME – de diferentes fracciones de maíz (*).

Nutriente variable	Granos enteros	Granos rotos	Materias extrañas
Proteína, %	8,1 ± 0,2	8,1 ± 0,2	8,5 ± 0,7
Grasa, %	3,7 ± 0,3 a	3,3 ± 0,2 b	2,4 ± 0,4 c
Fibra, %	1,7 ± 0,2 c	2,3 ± 0,1 b	5,5 ± 0,1 a
Cenizas, %	1,3 ± 0,1 b	1,2 ± 0,1 b	2,1 ± 0,5 a
TME, Kcal/kg	3.439 ± 55 a	3.353 ± 56 b	3.073 ± 85 c

(*) Las cifras de la misma línea seguidas de letras distintas son significativamente diferentes ($P \leq 0,05$)

pesos específicos –variando entre 54 y 77 Kg/Hl– analizándolas por su TME. Los resultados obtenidos mostraron que existe una variación considerable entre los diferentes componentes de unas muestras de maíz con idéntico peso específico. Sin embargo, cuando se evaluaron los datos de todas las muestras se pudo detectar una ligera correlación positiva entre la energía y el peso específico. Esta correlación viene a indicar una pérdida de unas 5 Kcal/kg por cada reducción de 1 kg/Hl del peso específico de la muestra en cuestión. Esta observación es intermedia entre los resultados obtenidos en otros lugares y las muestras analizadas de la cosecha de 1992. Sin embargo, pese a que resulta bastante lógica, puede ser de valor limitado debido a los otros muchos factores que afectan al valor en ME del maíz. De hecho, las muestras de bajo peso específico generalmente se caracterizan por un grano de pequeño tamaño, el cual tiene, proporcionalmente, una mayor superficie, de lo cual resulta un mayor pericarpio, cabiendo esperar así una mayor cantidad de fibra y un menor valor energético.

A continuación exponemos una ecuación de predicción para ajustar el valor energético del maíz –en Kcal/kg de TME– en función de su peso específico –PE– expresado en kilos por hectólitro de materia seca. Sin embargo, debido a su bajo $r^2 = 0,19$ –, no recomendamos su aplicación a menos que el PE del maíz caiga por debajo de 65 kg/Hl.

$$\text{TME} = 3.034 + 5,37 \text{ PE}$$

Valor energético del maíz

Los granos rotos y las materias extrañas del maíz ya se toman en consideración en la clasificación de éste. Sin embargo, frecuente-

mente se discute el efecto que ambas cosas tienen sobre el valor energético del grano. En general, se reconoce que los granos rotos o partidos son más propensos a contaminarse de hongos y micotoxinas. Sin embargo, existe poca información sobre estas fracciones y su efecto sobre el valor energético del grano.

Debido a ello, tomamos muestras de maíz de 8 orígenes diferentes de la región Centro-Norte de Estados Unidos, dividiéndolas por su composición en granos enteros, granos partidos y materias extrañas y efectuando posteriormente un análisis de su energía. Los resultados se exponen en la tabla 1, pudiéndose ver que, en relación con la energía de los granos enteros, los partidos desarrollaban 86 Kcal/kg menos y las materias extrañas 366 Kcal/kg menos. De todas formas, en esta última clasificación se notó una variación muy extrema al incluirse en ella las partículas más finas del mismo maíz.

El contenido en aceite

En los últimos años, los especialistas en genética de las plantas han desarrollado variedades de maíz amarillo con altos niveles en aceite. Tales variedades pueden tener un lugar en las modernas raciones avícolas ya que contienen mayores niveles de energía que el maíz standard. Por ejemplo, evaluando 29 muestras de maíz con unos valores en aceite variando entre un 2,9 % y un 13,1 % –para un 86 % de materia seca–, hallamos que la más rica desarrollaba 3.850 Kcal ME/kg. Partiendo de estos datos, desarrollamos la siguiente ecuación de predicción para asignar un valor en energía –en Kcal/kg de TME– al maíz en función de su contenido en aceite –AC:

$$\text{TME} = 3.203 + 53 \text{ AC} \quad \text{siendo } r^2 = 0,81$$

El valor en proteína

En tanto que el valor en energía metabolizable de las primeras materias se calcula a través de un laborioso proceso "in vivo", el contenido en proteína puede determinarse muy rápidamente por el personal de control de calidad de los laboratorios. De esta forma, cualquier fábrica de piensos que siga un programa de control de calidad de las materias que ingresan en la misma puede tener una mejor información acerca del valor en proteína del maíz que la que podría obtener a través de una encuesta general.

De todas formas, vale la pena hacer un comentario al respecto. A fines de 1992, cuando en las fábricas de piensos comenzaron a aparecer muestras de la cosecha del año, muchas de ellas observaron una reducción del valor proteico del grano. La razón de esto no se sabe aunque Leeson y Atkinson, examinando los análisis de tal cosecha y habiendo confirmado la reducción del valor proteico, no fueron capaces de establecer una relación entre ello y el peso específico del grano.

En nuestras propias observaciones, reflejadas en la tabla anterior, no hemos podido

hallar ninguna relación entre el contenido proteico del maíz y el hecho de que el grano estuviera entero o bien partido o bien la muestra se compusiera principalmente de materias extrañas. Esto no es de extrañar ya que los granos rotos y la materia extraña del maíz provienen principalmente de los granos enteros de la misma partida. Sin embargo, también se ha observado que las variedades con un contenido elevado en aceite también son más ricas en proteína y aminoácidos. Esto se halla bien documentado por los productores de semillas pero necesita ser reconfirmado periódicamente si se desea pagar una prima por las partidas específicas de alta calidad.

Los seleccionadores de maíz también han desarrollado variedades con mayores niveles de proteína y aminoácidos. No es seguro que las ecuaciones desarrolladas por las firmas Degussa o Novus para estimar los valores en aminoácidos a partir del contenido en proteína del maíz puedan aplicarse a estas variedades ya que en tanto Lilburn y col. han observado que el maíz afectado por la sequía tiene un mayor valor proteico, los niveles hallados de aminoácidos críticos fueron similares que los de las muestras más pobres en proteína. ☐

¿CAMBIA SU DOMICILIO?

Por favor, comuníquenos su cambio con dos meses de anticipación. Esto ayudará a que sigamos enviándole puntualmente sus revistas.

Envíe este boletín a: SELECCIONES AVICOLAS. Plana del Paraíso, 14.

08350 Arenys de Mar (Barcelona). Tel (93) 792 11 37. Fax (93) 792 15 37.

Por favor, escriba aquí con claridad su **anterior** dirección

Por favor, escriba aquí con claridad su **nueva** dirección

Nombre _____

Anterior dirección _____

Nueva dirección _____

IMPORTANTE: Si le es posible, junto con este cupón, recorte la dirección del último sobre que recibió con la revista. De este modo nos facilitará la tarea. Gracias.