

# La harina de girasol

## Calidad y posibilidades de empleo en la fabricación de piensos compuestos

M. Gorrachategui

Guyomarc'H Ibérica, S.A. Madrid.

Desde hace años se viene hablando en toda Europa, en general, y en nuestro país en particular, de fuentes proteicas alternativas a la soja; entre ellas el girasol, tal vez junto con la colza, cobra cada día más importancia.

En España se ha desarrollado el cultivo del girasol de manera significativa en la última década, situándose en tan corto período de tiempo en el tercer lugar de los países productores europeos, después de la Unión Soviética y Francia, y con muchas posibilidades de superar a este último país en los próximos años.

Esta situación hace que la harina de girasol sea en España una materia prima que, cada vez, cobra mayor importancia para su utilización en la fabricación de piensos compuestos, tanto por la cantidad disponible como por los precios favorables.

Una buena tipificación de las harinas disponibles, junto con el mejor conocimiento de su valor nutritivo y sus posibilidades de empleo, son las claves para obtener de este ingrediente la máxima rentabilidad en su uso como alimento para el ganado.

### PRODUCCIONES

A nivel mundial la producción de girasol ronda los 22 millones de toneladas, que se distribuyen de la siguiente manera: (Tabla I)

Por tanto, la Unión Soviética y Europa producen más del 60% mundial de semilla de girasol. A nivel de países las producciones más importantes corresponden a la Unión Soviética 32%, Argentina 16%, Francia 9%; a España le corresponde en el contexto mundial alrededor de un 4% de la producción, siempre en base a los datos de 1989.

En España, el girasol ha sido un cultivo que en los últimos 25 años ha multiplicado su producción por 150 (ver Tabla II), este fuerte desarrollo se ha debido a una progresiva adaptación de la población española al aceite de esta semilla, frente al tradicional aceite de Oliva, favorecido por un precio compe-

titivo; sin olvidar otros factores como su valor proteico, aptitud como cultivo

alternativo, ayudas económicas, etcétera.

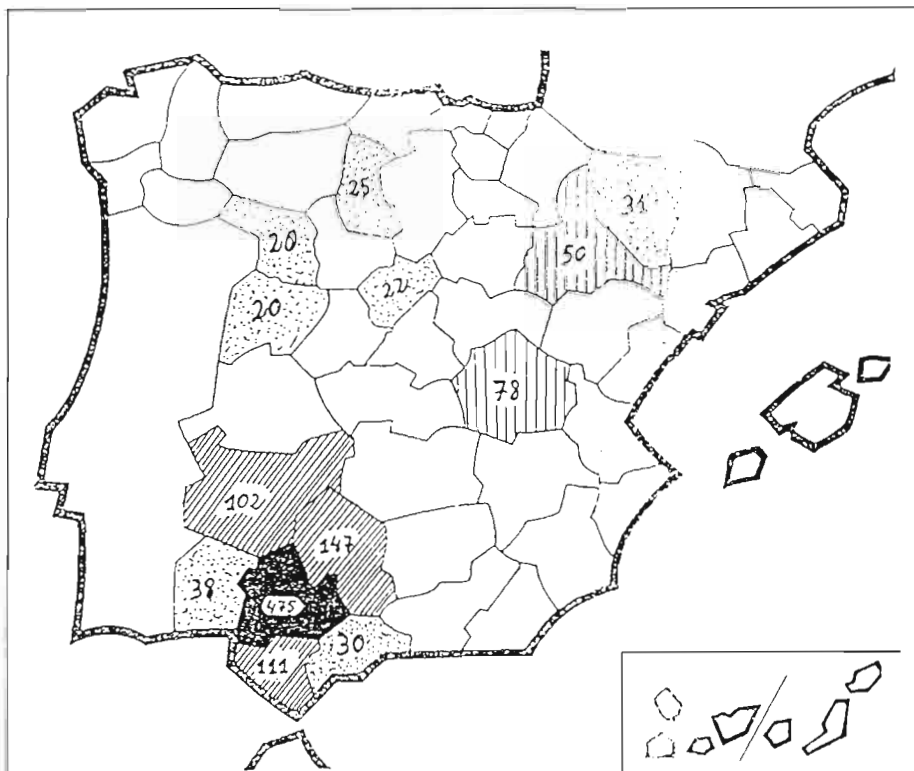


Fig. 1. Producción de semillas de girasol 1990 (miles de TM.) (M.A.P.A.). Total producción 1.306 TM.

TABLA I  
Producción de semilla de girasol en miles de TM (F.A.O. 1989)

N. América	903	U.S.A.	813
S. América	3643	Argentina	3425
Asia	3195	China	972
		India	600
		Turquía	1250
Europa	6230	Francia	2054
		España	870
		Rumania	1148
		Hungría	707
		Bulgaria	373
U.R.S.S.	7022	U.R.S.S.	7022

**ALIMENTACION**

En la actualidad, la superficie dedicada en España al cultivo de girasol, ocupa alrededor de 1 millón de hectáreas equivalente, aproximadamente, al 4,8% de la superficie agrícola útil. (Cuando se realizó este artículo no se conocían los últimos datos que concieden 1.410.000 ha de cultivo de girasol para España en la campaña 1992/93)

La producción de semilla de girasol también está muy localizada en nuestro país, centrándose en Andalucía Occidental (Sevilla y Córdoba), Extremadura (Badajoz) y Castilla-La Mancha (Cuenca); la **Figura 1** indica las provincias productoras más importantes. Como se puede observar la producción principal se sitúa en zonas muy concretas del mapa.

El aceite de girasol, junto con el aceite de soja, son los dos más consumidos en la CEE (17,5 y 19,5% respectivamente). En España el consumo de aceite de girasol representa el 43,3% frente al 40,9% del aceite de oliva.

Este 43,3% supone 370.000 t de aceite para las que son necesarias unas 880.000 t de pipas; por tanto cuando la producción de semilla excede esta cantidad, si no aumenta el consumo interno, es necesario recurrir a la exportación. Esta exportación se suele llevar a cabo por dos vías principales.

— Semilla: a otros países de la CEE que perciben una ayuda a la transformación.

— Aceite resultante de granos que se han acogido a la ayuda compensatoria.

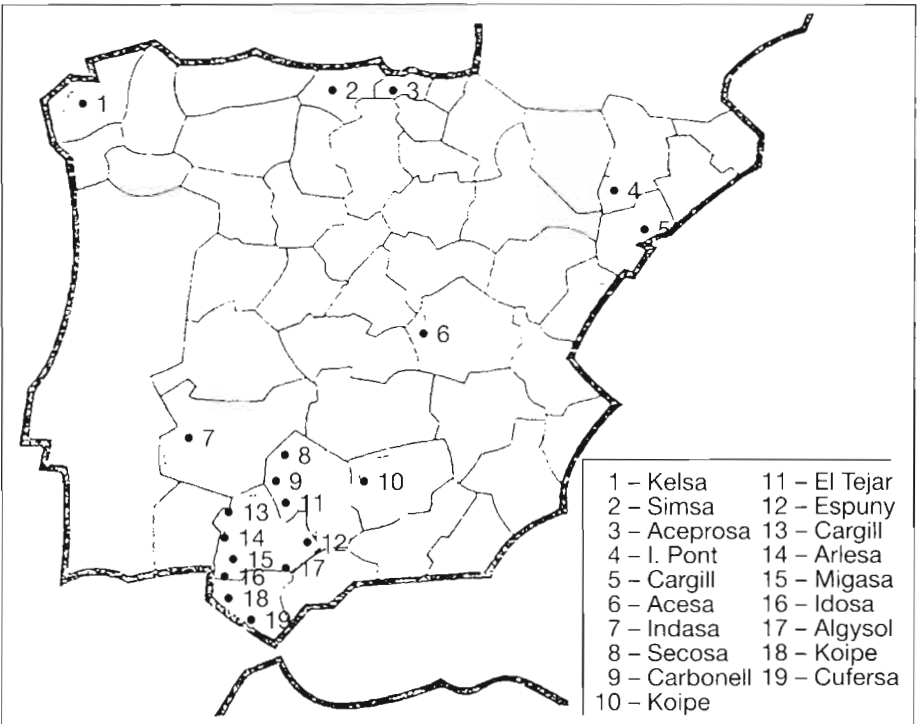
La harina de girasol producida por las industrias de transformación suele ser consumida en su práctica totalidad en el interior.

Aunque en cantidades relativamente pequeñas, España también importa girasol, semilla y turtó, de otros países, principalmente Francia y Argentina.

**Extractoras de aceite de girasol**

La **Figura 2** indica la localización de las extractoras de aceite de girasol más importantes en España. Si comparamos este mapa con el de la **Figura 1**, nos damos cuenta que las extractoras se sitúan en las principales zonas productoras y en los puertos.

La gran mayoría producen harina de girasol decortinado, pero existen algunas que producen harina de girasol "integral" (sin decorticar). Según nuestras estimaciones, la harina de girasol sin decorticar, producido en España, supone entre un 17 y un 24% del total.



**Fig. 2.** Situación de las extractoras productoras de girasol más importantes

**TABLA II**  
**Evolución de la producción de girasol y del precio medio percibido por los agricultores (fuente: MAPA)**

Año	Miles de tm	Ptas/kg
1965	8,8	12,12
1970	158	11,45
1980	670	31,01
1984	1100	45,75
1985	915	48,01
1986	872	69,15
1987	1006	48,32
1988	1100	61,73
1989	870	59,88
1990	1300	56-60?

**TABLA III**  
**Humedad proteína grasa fibra minerales**

	5	18	47	13,5	3,2
Semilla de girasol					
Cáscara de girasol	10	5,2	4	53	3,2

**TABLA IV**  
**Girasol integral, 1989-1990 (N=55 - Guyomarc'H Ibérica)**

	Valor medio	(mínimo-máximo)	Desviación típica
Humedad	9,5	(6,7 - 13,1)	1,6
Proteína	30,5	(26,4 - 33,6)	1,5
Grasa	1,3	(0,7 - 2,5)	0,5
Fibra	26,0	(21,5 - 31,3)	2,2
Minerales	6,5	(5,6 - 8,5)	0,6

La producción de harina de girasol de las extractoras más importantes es variable, según campañas, pero oscila entre 10.000 y 70.000 t aproximadamente.

**PROCESADO DE LA SEMILLA DE GIRASOL**

En la mayoría de los casos, la semi-

lla de girasol en las extractoras, se somete a un descascarado previo y, después de ser acondicionada físicamente, a una extracción con disolventes. Algunas extractoras no separan la cáscara de la semilla, obteniéndose después la llamada harina "integral" de girasol, con mayor proporción de cáscara. El contenido en fibra nos da idea del con-

tenido de cáscara de la harina de girasol obtenida.

En lo que al proceso de extracción se refiere, es muy raro encontrar en España, actualmente, extractoras que obtengan el aceite por presión (expeller).

El esquema de la (Fig. 3) ilustra el proceso de forma muy general.

**CALIDAD DEL GIRASOL Y SUBPRODUCTOS**

La composición de semilla de girasol española y de la cascarilla se da en la **Tabla III**.

La semilla de girasol no se suele utilizar como tal en España en alimentación animal; la cáscara de girasol presenta varios inconvenientes para ser usada: escaso valor nutritivo (fibra muy elevada), baja densidad (18-20 kg/m<sup>3</sup>) que encarece mucho su transporte, etc.; por ello, suele ser empleada como combustible en las propias extractoras, e incluso, en algún caso, podría añadirse a la harina descascarada.

La harina de girasol extractada es el producto más importante utilizado en la alimentación animal; los distintos tipos: decorticada, integral y de importación representan calidades distintas que separaremos para ver sus diferencias.

Las **Tablas IV, V, VI** representan valores estadísticos obtenidos por el laboratorio de GUYOMARC'H IBERICA en muestras de Harina de Girasol, durante los años 1989 y 1990.

Las **Figuras 4 y 5** muestran los histogramas de distribución del contenido en proteína y fibra, de todas las muestras analizadas de girasol español. En ambos casos, se ve la clara separación que existe entre las dos calidades.

También se intuye inicialmente una relación entre el contenido en proteína y el contenido en fibra; en efecto, esta relación existe de manera significativa (P>0,001).

Entre la proteína y la fibra, en el caso del girasol, existe una relación de regresión lineal y los puntos se ajustan a una recta que viene definida por la ecuación:

$$\text{PROTEINA} = 57,2 - 1,04 \times \text{FIBRA}$$

(N = 138; error tipo de estimación  $\sigma_m = 0,17$ ; coeficiente correlación  $r = 0,86$ ).

**CONTENIDO EN AMINOACIDOS**

Los datos más actuales y completos de análisis de aminoácidos, de la hari-

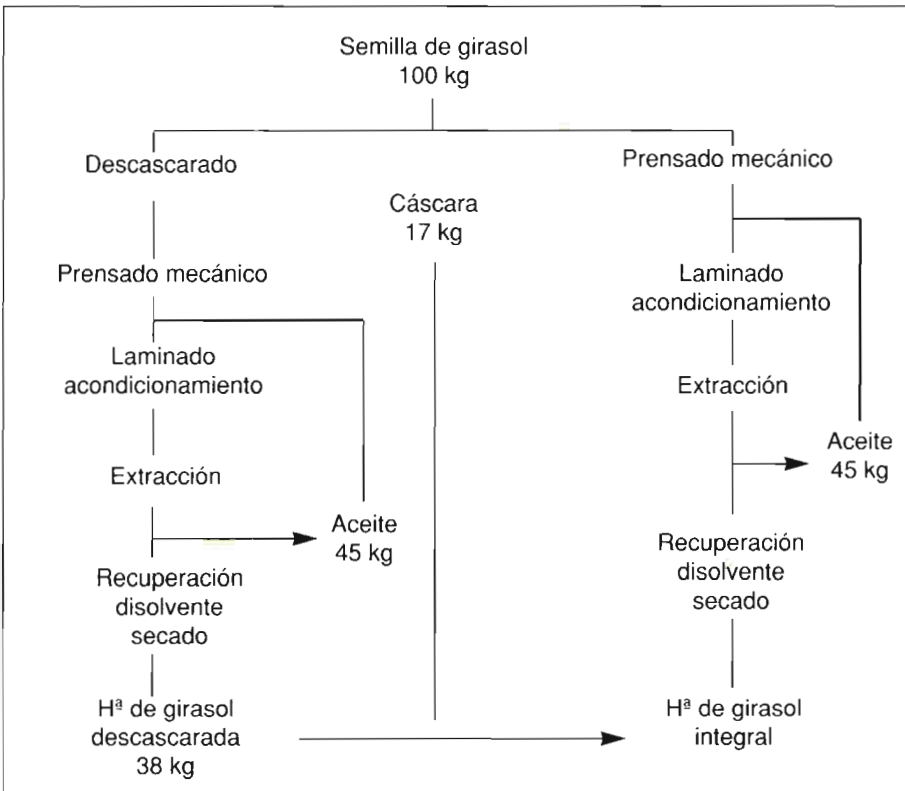


Fig. 3. Procesado de la semilla de girasol.

**TABLA V**  
Girasol decorticado 1989-1990  
(N=88 - Guyomarc'H Ibérica)

	Valor medio	(mínimo-máximo)	Desviación Típica
Humedad	9,5	(6,4 - 12,6)	1,4
Proteína	36,2	(33,0 - 40,4)	1,8
Grasa	1,7	(1,2 - 2,3)	0,5
Fibra	19,7	(15,5 - 26,5)	2,2
Minerales	7,1	(5,8 - 9,8)	0,7

**TABLA VI**  
Girasol importación 1989-1990  
(N=21 - Guyomarc'H Ibérica)  
Origen Argentina

	Valor medio	(mínimo-máximo)	Desviación típica
Humedad	9,7	(7,8 - 11,2)	1,0
Proteína	33,4	(30,4 - 36,2)	1,6
Grasa	1,8	(1,1 - 2,4)	0,5
Fibra	23,7	(17,3 - 27,4)	2,5
Minerales	6,9	(5,8 - 8,5)	0,7

# *enernúcleos*

**TECNOLOGIA BY-PASS  
A SU SERVICIO**

**4**

PROTEINAS BY-PASS  
VITAMINAS BY-PASS  
GRASA BY-PASS  
BUFFER

*en*

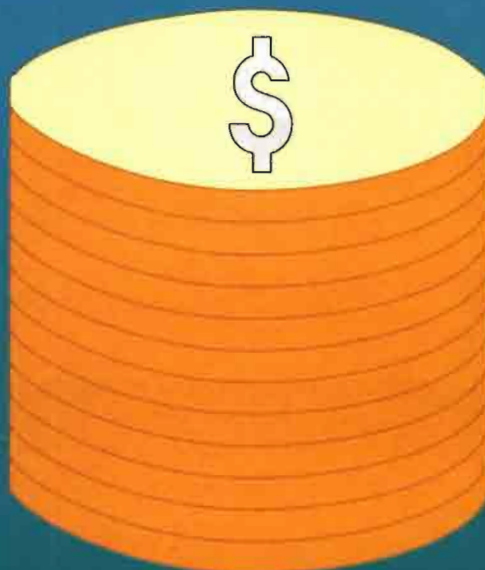
**1**

**ENERMIX  
ENERLAC  
ENERCOR  
ENEROVE**

**TERNEROS  
VACAS  
CORDEROS  
OVEJAS**



=



?

**Vd. decide**

**X Relasa**  
REEMBOLSADOS Y LACTEOS

Fábrica y Oficinas:  
Estación Seseña - 45224 - Seseña (Toledo) ESPAÑA  
Tfno.: (34) (1) 893 63 05 - Fax: 893 63 61 - Télex: 46892

**ALIMENTACION**

na de girasol español de que disponemos, proceden de 18 análisis realizados por DEGUSSA en otras tantas muestras; corresponden a muestras recogidas en el último año y se pueden observar en la **Figura 6**.

Estos datos se corresponden muy bien con los procedentes de los análisis de girasol español efectuados por GUYOMARCH NUTRICION ANIMAL.

El ITP francés publica unos coeficientes para el cálculo de los aminoácidos del girasol, en función del contenido en proteína que, en nuestra opinión, dan valores bastantes buenos para trabajar a nivel práctico, excepción hecha de la metionina que para nosotros debería ser mayor, naturalmente refiriéndonos siempre al girasol español.

**CONTENIDO EN MINERALES**

La harina de girasol es rica en fósforo. Dado que el contenido en fósforo de la cáscara de girasol es muy bajo (0,07%), cabe pensar que la harina de girasol decortificado tiene un mayor contenido en fósforo; en efecto, el girasol integral tiene de promedio alrede-

dor de 0,87% de fósforo, mientras que el girasol decortificado suele tener entre el 1 y el 1,1%.

A pesar de tan alto contenido en fósforo, su digestibilidad es baja: 17% para aves (INRA-1980) y 24% para cerdos (IVVO - Holanda); ello es debido principalmente a que entre el 60 y el 70% del fósforo del girasol es de origen fítico.

El contenido medio en calcio de la harina de girasol ronda el 0,40% aunque es variable y, a veces, se encuentran valores muy superiores de hasta el 0,90%.

**FACTORES ANTINUTRITIVOS**

Aunque algunos autores citan la ausencia de factores antinutritivos en el girasol, lo cierto es que la semilla de girasol contiene algunos compuestos polifenólicos, entre los que cabe destacar por su importancia el ácido clorogénico y los ácidos cafeínicos.

El ácido clorogénico, por su estructura química, puede en cierto sentido relacionarse con los taninos. El contenido en la semilla es variable, dependiendo de muchos factores, aunque

normalmente suele oscilar entre el 1,2% y el 3,0%. El mecanismo exacto por el cual ejerce su efecto perjudicial no es conocido, sin embargo se sabe que inhibe la actividad enzimática de proteinasas, amilasas y lipasas.

El ácido clorogénico es mínimamente soluble en agua a 20 °C y en cambio es muy soluble en disolventes orgánicos polares (metanol, etanol, etc.); esto podría explicar junto a la temperatura el hecho de que en algunos ensayos sólo se hayan visto los efectos negativos de este ácido, empleando semilla de girasol integral o cascarrilla. Además de lo anterior, el posible efecto negativo del ácido clorogénico se puede contrarrestar suplementando la dieta con compuestos como metionina y colina (donantes de grupos metilo).

El papel responsable del ácido clorogénico en coloraciones oscuras, hace que las proteínas del girasol por el momento sean poco aptas para alimentos destinados al consumo humano; ello no debe confundirnos a la hora de optar por su uso en alimentación animal ya que los inconvenientes que se presentan son anecdóticos si su uso es adecuado. **Tabla VII**.

Por lo tanto, el girasol aún supone un pequeño porcentaje con respecto a la soja. El 2,6% de girasol, en el año 1987, supuso 325.000 t de harina.

En la actualidad, este panorama está cambiando y fuentes alternativas, principalmente colza y guisante, hacen que la dependencia proteica de la soja cada vez sea menor. También la incorporación de otros productos derivados del maíz (Gluten, DDG, Fatty maize, etc.) cada vez es más importante y el trigo viene ya sustituyendo buena parte del consumo de maíz en avicultura. También la mandioca hoy ya tiene un papel muy importante y ha sustituido a gran parte de los cereales.

**EMPLEO EN AVICULTURA**

Con respecto a la soja, la harina de girasol es un producto considerablemente menos energético por su mayor contenido en fibra. La siguiente ecuación nos puede ayudar a calcular el valor en Energía Metabolizable Aparente en kcal/kg.

$$AME_n = 6,28 \times MO + 25,38 \times MP + 62,62 \times MG$$

(fuente WORLD'S POULTRY SCIENCE ASS. European Table of Energy values for Poultry Feedstuffs 1989 3.<sup>a</sup> ed.). (MO = Materia orgánica %; MP = Proteína Bruta %; MG = Grasa Bruta %).

Empleando esta ecuación, podemos ver el nivel energético de las distintas

Cereales .....61%	Cebada .....26,5%	Maíz .....24,3%	Trigo .....4,5%
Oleaginosas .....19%	Soja .....15,0%	Girasol .....2,6%	
Subproductos .....8%	Subp. trigo .....3,5%		
Materias Primas Origen Animal .....4,6%	Hª carne .....1,1%	Hª pescado .....0,6%	
Leguminosas .....0,9%			
Forrajes proteic. ....0,9%			
Otros .....4%			

	Valor medio	Valor menor	Valor mayor
H. girasol integral	1380	1265	1475
H. girasol decortificado	1550	1470	1650
T. girasol importado (Argentina)	1485	1400	1560

**ALIMENTACION**

harinas de girasol clasificadas en las páginas anteriores: **Tabla VIII**.

Su proteína, en cambio, es rica en metionina lo que la hace muy útil a pesar de ser deficiente en lisina y aunque algo menos, también en Treonina e Isoleucina.

La digestibilidad de los aminoácidos es alta y comparable a la de los aminoácidos de la soja como indica **Tabla IX**.

Por lo tanto, el girasol puede ser un buen ingrediente para emplearse en los piensos para aves.

En broilers, estudios tanto europeos como americanos, demuestran que la harina de girasol puede ser una buena fuente proteica alternativa; estudios recientes demuestran que niveles superiores al 10% reducen la ganancia de peso; a niveles prácticos en España se suele emplear hasta un 5% de girasol en dietas para pollos de engorde; aunque este límite suele ser inferior si el contenido en fibra es alto.

Parece que si se granula el girasol, se mejora tanto el contenido en energía metabolizable como la digestibilidad de los aminoácidos y el nivel de incorporación puede ser mayor.

Su bajo contenido energético es el principal factor limitante para su empleo en broilers.

En el caso de la avicultura de puesta, es algo diferente: las pollitas pueden utilizar girasol a niveles mayores que los broilers aunque el límite en el empleo está muy relacionado con la presentación física del pienso. En pollitas de 1.ª edad hasta las 8 semanas, no se suele incluir más de un 6/8%; en pollitas de recría, hasta las 18/20 semanas, los niveles empleados son mayores, llegando al 12/15%. Si los piensos son en harina, la densidad del producto final, su contenido en fibra y la homogeneidad de la mezcla pueden ser factores limitantes para la inclusión de la harina de girasol.

En el caso de las ponedoras, la mayoría de los trabajos apuntan a incluir el girasol a niveles de hasta un 10%, dependiendo de la energía final del pienso. Teniendo en cuenta que para las aves adultas la fibra es más digestible que para las aves jóvenes, parece lógico que los límites a emplear sean superiores que en el caso de los broilers. Cuando se granulan los piensos, estos límites pueden ser aún mayores, por las razones apuntadas anteriormente.

Recientemente KARUNAJEWA, THAM y ABU-SERFEWA han estudiado los efectos del empleo del girasol y sus subproductos en gallinas ponedoras. En

un trabajo ambicioso, estudian el efecto de la incorporación de la semilla integral de girasol, la harina, la cáscara, la semilla descascarada y el aceite, en dietas de gallinas ponedoras tipo Leghorn.

Estos autores comprueban que dietas con 12 y hasta con 19% de harina de girasol, correctamente equilibradas no afectan negativamente ni al porcentaje de puesta, ni a la masa del huevo, ni al índice de conversión, ni a la mortalidad: sí, en cambio, observan que

existe una tendencia a que aumente el consumo de pienso y la ganancia de peso de las aves. En cuanto a la calidad del huevo, observan que con dietas con más del 12% de harina de girasol hay una tendencia a que disminuyan las unidades Haugh, en cambio no se observan diferencias ni en el color de la yema, ni en la gravedad específica, ni en la humedad fecal. La pérdida de calidad del albumen se pone mucho más de manifiesto cuando se emplea la semilla integral del girasol, o la semilla

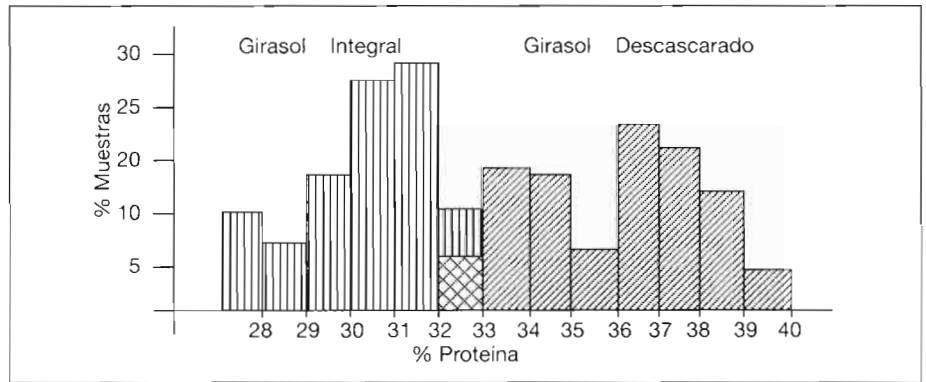


Fig. 4. Histograma de distribución del contenido en proteína.

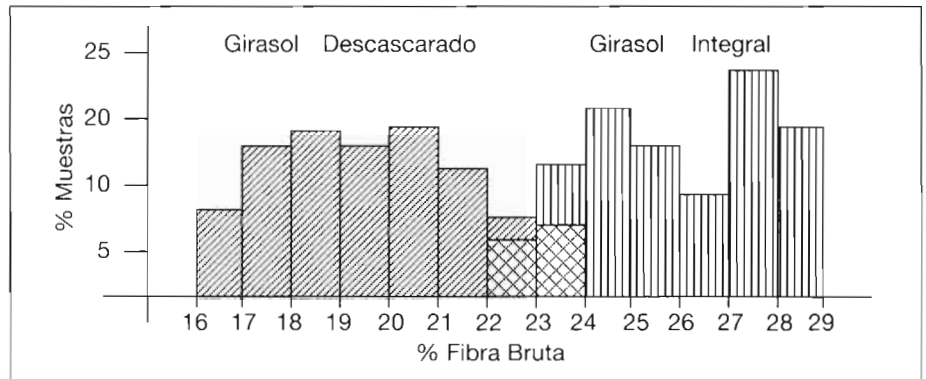


Fig. 5. Histograma de distribución del contenido en fibra.

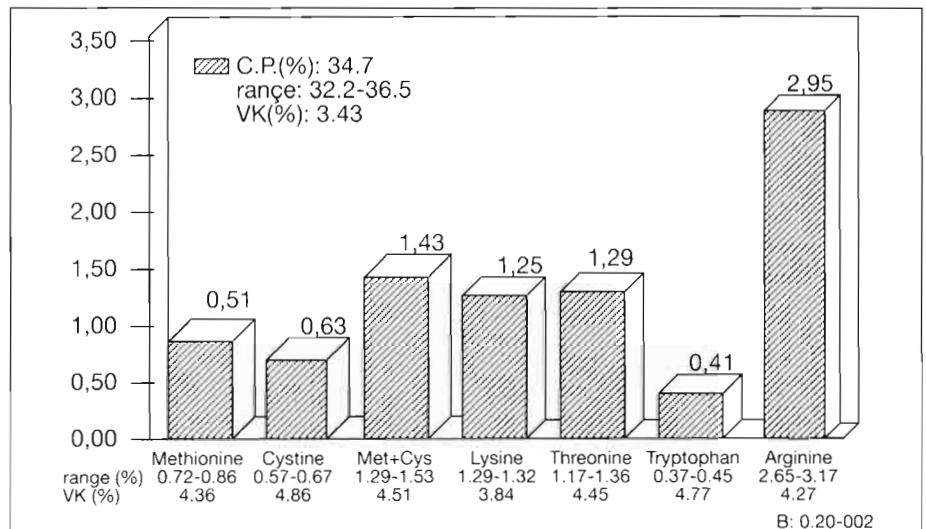


Fig. 6. Contenido de aminoácidos en el girasol español.

integral descascarada e incluso la misma cáscara; la razón, según los autores, puede estar en que al no haber sido tratados estos productos por el calor y los disolventes orgánicos, aún contienen activos sus factores antinutritivos; ello también explicaría que la harina de girasol empleada, que contiene cierto porcentaje de cáscara y que ha sido sometida a un proceso de extracción, no tenga un efecto negativo hasta que no se incorpora por encima del 12%, ya que su contenido en factores antinutritivos sería mucho menor.

No obstante, parece que son necesarios más trabajos que confirmen estos extremos.

La cáscara de girasol reduce el tamaño del huevo y no aporta ningún beneficio a la dieta de gallinas ponedoras.

Por otro lado, el peso de las aves, o mejor dicho, su genética, también puede jugar un papel importante ya que parece que las ponedoras semipesadas toleran mejor la harina de girasol que las aves ligeras y, en algún caso, han

dado una respuesta diferente a la adición de aceite de girasol.

En España, en la práctica, en la mayor parte de los casos se emplea girasol entre un 6 y un 10% en piensos de gallinas ponedoras, teniendo en cuenta la estirpe, época del año, fase de producción, calidad de girasol, concentración energética del pienso y ventaja económica que representa, para decidir sobre el % definitivo a incorporar.

**EMPLEO EN PORCINO**

Igual que en avicultura, el girasol para el porcino es una materia prima de un valor energético bajo. De acuerdo con PEREZ y col. (1986), la siguiente ecuación predice el valor en Energía Digestible del girasol según su contenido en fibra:

$$ED \text{ (kcal/kg)} = 46,9 \times MS - 79 \times CF$$

(MS = Materia Seca %; CF = Fibra Bruta %).

Utilizando esta ecuación para las calidades medias de las páginas anterior-

es, encontramos los resultados de la **Tabla X**.

Por tanto, existe una gran variabilidad en el valor energético del producto.

Noblet y col., han medido el valor energético de la harina de girasol integral recientemente, junto con otras materias primas, su posición con respecto a la cebada y a la soja (46% proteína) se resume en la **Tabla XI**.

Es evidente que su valor energético es bajo, en cambio su valor relativo con respecto a otros ingredientes va a depender del sistema energético elegido.

Como sabemos, el girasol es un ingrediente deficitario en lisina, principal aminoácido limitante en porcino, por lo que puede ser necesario suplementar con lisina sintética las raciones con harina de girasol. La digestibilidad de los principales aminoácidos, con respecto a la soja, se da en la **Tabla XII**.

La digestibilidad de los aminoácidos es peor para el porcino que en el caso de las aves, siendo la lisina el más perjudicado al valorarlo frente a la harina de soja (8% inferior).

Los coeficientes de utilización digestiva según distintas fuentes son los indicados en la **Tabla XIII**.

En cuanto a los límites a emplear en las raciones, depende mucho del tipo de alimento, sobre todo de su energía y de la calidad del girasol.

El ITP-1989 recomienda los siguientes límites máximos:

	Girasol integral	Girasol decorticado
Lechones 1. <sup>a</sup> edad	0	0
Lechones 2. <sup>a</sup> edad	0	10
Cerdos cebo	5	15
Cerdas reproductoras	5	10

En nuestra opinión, conviene ser más cauto y limitar sobre un 5% en cebo y no sobrepasar un 8/10% en cerdas, teniendo en cuenta la calidad. De acuerdo con CASTAING y col. niveles superiores a un 8% en cerdos en cebo, producen un aumento en el consumo, empeoramiento del índice de conversión y disminución del rendimiento de la canal, tal vez esto último asociado con el nivel de fibra.

Algunas experiencias se han realizado alimentando a cerdos con raciones hasta un 20% de semilla de girasol. Los resultados de HARTMAN, COSTELLO y col., demuestran que se puede utilizar hasta un 10% en cerdos de cebo de semilla de girasol sin efectos negativos en los rendimientos, aunque con un ma-

**TABLA IX**  
Digestibilidad real de los AA del girasol para aves (%)  
A.E.C. 1989

	Soja 48	Girasol Int.	Girasol 34
Lisina	88,5	87,2	85,6
Metionina	90,6	94,1	93,2
Cistina	81,8	81,4	77,6
Treonina	87,0	87,5	84,2
Isoleucina	89,8	91,8	90,1

**TABLA X**  
Valores ED Kcal/kg

	Valor medio	Valor menor	Valor mayor
H. girasol integral	2190	1720	2425
H. girasol decorticado	2690	2250	2990
T. girasol importado (Argentina)	2360	2080	2590

**TABLA XI**

	E. Digestible		E. Neta	
	Valor Relativo %	Valor absoluto Kcal/kg MS	Valor Relativo %	Valor absoluto Kcal/kg MS
Cebada	100	3.595	100	2.570
Soja 46%	108,6	3.905	69,5	1.700
Girasol Int.	62,4	2.245	43,2	1.050

LA  
SEGURIDAD  
DE  
UNA  
ALIMENTACIÓN  
CORRECTA



*Serval*

**LECHES MATERNIZADAS**

**PARA TERNEROS**

- BOUCHERIE.
- ÉLEVAGE TRADICION.
- SEVRAGE.
- NURSERY.

**PARA CORDEROS Y CABRITOS**

- CAPRAGNO.

**PARA LECHONES**

- PORCIVAL.

IMPORTADOR EXCLUSIVO:



**CERQUIS** S.A.  
LECHES MATERNIZADAS  
Y PRODUCTOS LÁCTEOS

C/. FRAGA, 20  
TELÉF. 974/24 26 22  
FAX 974/24 23 56  
22004 HUESCA

**ALIMENTACION**

yor contenido en ácido linoleico del tocino dorsal. Las cualidades organolépticas de la carne de estos cerdos fueron aceptadas sin problemas por los consumidores.

En el caso del porcino, parece que los factores antinutritivos no tienen ningún efecto.

Se ha observado fuera de nuestro país en el campo, que cuando se utiliza harina de girasol a niveles altos, se observa que las partículas de fibra que recubren la semilla separándola de la cáscara, se adhieren a las paredes intestinales de los animales, pudiendo causar efectos negativos; aunque sobre este asunto no hemos encontrado más referencias.

**UTILIZACION EN RUMIANTES**

La harina de girasol es un buen ingrediente para ser utilizado en la alimentación de los rumiantes. Sólo la **calidad de su fibra** limita su empleo. La harina de girasol tiene un alto contenido en lignina y esto hace de él un producto poco energético.

Los coeficientes de digestibilidad según las tablas holandesas son los señalados en la **Tabla XIV**.

El valor energético para las distintas calidades vistas anteriormente, sería el siguiente: **Tabla XV**

El contenido en proteína del girasol es alto, y su degradabilidad variable según las fuentes que se consulten: **Tabla XVI**

Su perfil de aminoácidos y su contenido en metionina, hacen del girasol una proteína perfecta para complementar otras como la soja o la colza. Actualmente mezclas de distintos turtós, como girasol/colza, girasol/soja, etc., son sometidos a tratamientos con formol para conseguir una menor degradabilidad en la panza. Ello hace de estos turtós productos de alta calidad en la alimentación de rumiantes.

Los valores PDIE y PDIN (en g/kg) para las calidades estudiadas son según el INRA 1988 los indicados en **Tabla XVII**.

En el aspecto práctico, la harina de girasol se incluye en raciones para vacas lecheras y terneros hasta un 15%. En animales jóvenes el límite máximo empleado es de 5-8%. A veces, el aspecto comercial es una limitación a tener en cuenta en el nivel de inclusión. Cuando esta limitación no existe y los piensos a que se destinan son de un nivel energético bajo, entonces se llega a límites superiores a los mencionados.

Hay otros aspectos a considerar en la

alimentación de los rumiantes y es la utilización de la planta de girasol entera y los subproductos que se originan en la separación de la semilla.

Se han efectuado algunos estudios en España, ensilando la planta de girasol, concluyendo que se debe ensilar cuando está entre el 50 y el 100% de la floración, que es cuando se obtiene mayor rendimiento por hectárea; siendo un buen complemento en la alimentación del ganado.

Los subproductos originados en la separación de la semilla, son ricos en grasa y pueden suponer una fuente nutritiva importante para su empleo como forraje, aunque son de calidad muy variable.

Los ovinos y caprinos valoran bien el girasol, al igual que los bovinos, aunque su empleo está más limitado en corderos debido a la alta densidad energética que suelen tener estos pien-

sos actualmente en España.

**UTILIZACION EN CONEJOS**

Los datos que se encuentran en la bibliografía sobre el valor de Energía Digestible del Turtó de Girasol para conejos son muy variables. Para el girasol integral van 2.770 kcal/kg INRA 1980 hasta 2.140 kcal/kg, según MAERTENS y DE GROOTE.

Los valores para los coeficientes de digestibilidad aparente de la harina de girasol se encuentran según distintos autores: **Tabla XVIII**.

El contenido en aminoácidos, particularmente metionina y en fibra, hacen del girasol una materia prima apta en la alimentación de conejos con el único limitante, en principio, de su contenido en lignina y su color oscuro que, a veces, puede suponer un condicionante

**TABLA XII**  
Digestibilidad real de los AA del girasol para cerdos (%)  
A.E.C. 1989

	Soja 48	Girasol Int.	Girasol 34
Lisina	88,7	80,4	81,8
Metionina	90,6	89,6	89,1
Cistina	84,4	80,6	80,4
Treonina	86,0	82,1	83,1
Isoleucina	87,8	82,1	83,1

**TABLA XIII**

	CVB HOLANDA		Noblet 1990 Girasol Int.	Just y Col 1983	
	Girasol Decort.	Girasol Integr.		Dinamarca G. Decort.	Dinamarca G. Integr.
Proteína	88	73	67	78	72
Grasa	90*	71	53	63	79
Fibra	24	16	15	28	17
MELN	67	60	60	72	60
Energía	—	—	48,7	64	52
MS	—	—	—	63	51
M. Orgánica	—	—	49	66	52

**TABLA XIV**  
Cud T. girasol % C.V.B.

	Decortic. <15% FB	Semides. 15-22% FB	Integral 22-30% FB
Proteína Bruta	90	85	83
Grasa Bruta	85	74	60
Fibra Bruta	30	23	20
M.E.L.N.	64	50	46

comercial aunque, en líneas generales, la inclusión del girasol en los alimentos es bien aceptada por parte de los productores. En la práctica, se suelen emplear niveles del orden del 20%, que pueden ser mayores cuando se emplea girasol decortinado.

En cuanto a la cáscara del girasol, también existen referencias de su empleo aunque a niveles menores por la limitación que implica su alto nivel de fibra y su bajo contenido energético.

**CONCLUSION**

La harina de girasol es un ingrediente apto para ser empleado en alimentación animal. Unas especies valoran el ingrediente mejor que otras, por lo que siempre deberemos aplicarlo allí donde sea más rentable.

Aunque las variaciones en calidad influyen poco en el producto final cuando se emplea a bajos porcentajes, pueden ser importantes si se hace a niveles altos y pueden ser definitivas a la

hora de estudiar la rentabilidad económica del producto cuando se decide su incorporación a los piensos. Por tanto, un programa adecuado de control y una tipificación de los distintos productos disponibles en el mercado son fundamentales para emplear este ingrediente correctamente.

El color no puede seguir suponiendo una barrera para su empleo cuando, cada vez, hemos de producir de manera más competitiva; naturalmente, sin olvidar que España es un país productor importante y que, entonces, debemos tener una situación ventajosa tanto en precios como en disponibilidad, haciéndonos menos dependientes del exterior.

**TABLA XV**

	UFL/kg	UFV/kg
Pipas de girasol	1,11 (146)	1 (147)
H. Girasol Semidecort (36)	0,76 (100)	0,68 (100)
T. Girasol import (Argentino)	0,69 (91)	0,60 (88)
H. Girasol integral (30)	0,59 (78)	0,51 (75)
Cáscara de girasol	0,17 (22)	0,10 (15)

**TABLA XVI**  
**Proteína no Degradable (%)**

	Feedstuff 1990 P. Bypass	Feedstuff 1990-91 P. Bypass	INRA (PDIA)
H. soja 44	—	33	38
H. soja 48	—	30	38
H. soja (en general)	35	—	—
H. girasol decort.	—	27	21,7
H. girasol integral	—	40	21,7
H. girasol (en general)	26	—	—

**TABLA XVII**

	PDIE	PDIN
Girasol decortinado (36%)	115	233
Girasol import. (argentino)	111	214
Girasol integral (30%)	100	197

**TABLA XVIII**  
**Coef. de digestibilidad aparente**

	Girasol		Soja	
	Maertens De Grootte	Lebas	Maertens De Grootte	Lebas
Mat. seca	49	—	74,3	—
Mat. orgánica	49,8	—	73,9	—
Proteína bruta	75,5	87	79,4	67
Grasa bruta	84,1	99	61,6	100
Fibra bruta	4,6	14	—	30
M.E.L.N.	62,0	34	89,6	75
Energía bruta	51,7	—	76,2	—

**BIBLIOGRAFIA**

Castaing, Chasteng, Grossean: Utilisation du tourteau de tournesol dans les aliments pour porcs charcutiers. *Techniporc*. 12.02.89. pp. 51-55.

Feedstuffs (1990): *Reference Issue 70*.

Gonzalo G. Mateos: Materias Primas Alternativas para Alimentación Animal. *Turto de Girasol EISIA. 4.º Curso Especialización*. Madrid, junio 1990.

Guyomarc'h Nutrición Animal. Utilización de las principales materias primas en la alimentación porcina. *Note technique Pa 5*. No publicado.

-: Les matieres premieres des concentrates bovin laitiers. *Note technique Ba 15*. No publicado.

-: Valeur nutritive et limites d'utilisation de quelques ressources alimentaires. *Note technique Ba 17*. No publicado.

Haenlein: Feeding sunflowers can prevent enterotexemia. *Feedstuffs*. Vol. 54, n.º 32, p. 23.

Hartman, Costello y col.: Effect of sunflower seed on performance, carcass quality, fatty acids and acceptability of pork. *Journal of Animal Science*. Vol. 60, pp: 212-219.

ITP-ITC-AGPM-Tables d'Alimentation por les porcs. 1989.

Karunajeewa, H. Tham, Abu-Serewa (1989): Sunflower seed meal, Sunflower oil and full-fat sunflower seeds, Hulls and Kernels for laying Hens. *Anim. Feed. Sci. Tech.* 26, pp. 45-54.

L. Maentens, G. de Groote: Digestibility and Digestible Energy Content of a Number of Feedstuffs for Rabbits. *Rijksstation voor kleinveeteelt*- Belgium.

J. Zea y D. Diaz: El maíz y el girasol, para la producción de carne. *Mundo Ganadero* 1990-4, pp. 44-49.

MAPA. *Anuario de Estadística Agraria*. 1984-1987.

Noblet y col.: Valeur nutritionnelle de Treize matieres premieres pour le porc en croissance. 1990. *Journées Rech. Porcine en France*. 22, pp. 175-184.

Oleo: 30 julio 1990, pp. 8-12.

Poultry International: Feeding Sunflower Meal - June, 1990, 56 p.

Robenticello, Angelini y col: Sunflowers Hulls As a component of feces. *Agricultural Wastes* 10 (1984), pp. 257-266.

Sabir, Sosulski y Kernan: Plenolic Constituents in Sunflower Flour. *J. Agr. Food Chem.* Vol. 22, n.º 1.