

La colza

ideas básicas

La producción de colza sigue una tendencia ligeramente creciente debido fundamentalmente a la demanda de biodiesel. Habrá mas oferta de harinas de colza en el mercado y para incluirlas en la formulación habrá que conocer muy bien todos los aspectos relacionados con el origen, procesado y control de calidad. A partir de aquí habrá que negociar el producto a comprar, conociendo la legislación y llegando a acuerdos contractuales con el proveedor.



A. Fernández
Veterinario
Dpto. Formulación-
Nutrición
SETNA Nutrición SAU

Los datos de los últimos años muestran una tendencia positiva en la producción de semilla de colza (*Brassica napus* y *Brassica campestris*) en Europa y, en general, a nivel mundial (Foto 1). Por ello puede resultar interesante revisar y ampliar la información acerca de esta materia prima.

En primer lugar, en el Cuadro I se repasan las cifras de los principales productores a nivel mundial de 2013-2014. Se puede ver claramente que entre la UE-28 y Canadá suman un 53 % de la producción. Un dato interesante a resaltar es que mientras que la colza producida en la UE es casi en su totalidad no transgénica, el 92-93% de la producida en Canadá sí lo es. A pesar de su elevada producción, la UE-28 importó alrededor de 3 millones de toneladas. China también importó algo más de 3 millones de toneladas. Quedan como exportadores Canadá, que con un consumo interno muy bajo, exporta entre 7 y 8 millones de toneladas y Australia con una cifra cercana a 3 millones de toneladas.

La UE-28, a pesar de ser el primer productor mundial es deficitaria. Esto es debido a un mayor consumo respecto a su producción. Pero, ¿a qué se debe este mayor consumo? Principalmente para aumentar la producción de biodiesel. Ucrania y Australia son los principales suministradores de esos 3 millones de toneladas que faltan en el balance. Los principales productores de la UE son Alemania seguida de Francia. Entre ambos producen algo

Cuadro I. Principales productores de colza en 2013-2014 (millones de toneladas).

| | |
|--------------------------|------------|
| UE-28 | 19,7 (30%) |
| Canadá | 15,0 (23%) |
| China | 13,8 (21%) |
| India | 7,0 (11%) |
| Australia | 3,2 (5%) |
| Total producción mundial | 63,0 |

más del 50% de la UE-28. La producción de colza respecto al total de oleaginosas es de un 13%.

La semilla de colza

La colza es una crucífera, de frutos silíceos y con vainas que contienen 20-25 granos (Foto 2). La semilla es esférica, de 2-2,5 mm de diámetro, difícil de manejar en fábrica por su contenido en aceite y su tamaño (Foto 3). Las dos variedades de semilla que, comúnmente, se cultivan son: *Brassica napus* (Alemania, Francia y, en general, en la UE-28) y *Brassica campestris* (Canadá). La colza se viene cultivando en zonas relativamente frías y ha ido mejorando en los últimos años gracias a la selección genética que ha logrado rebajar ostensiblemente los factores antinutricionales (FAN) que contiene: glucosinolatos, ácido erúrico, sinapina, taninos y ácido fítico.

Atendiendo al nivel de ácido erúrico y glucosinolatos se puede encontrar colza 0, colza 00 y colza 000. La colza 00 debe contener un máximo de ácido erúrico de 2% (también se habla de



Foto 1



Foto 2



Foto 3

1%) y 20 micromoles/g de glucosinolatos. Más adelante se verá lo que marca la legislación en el apartado “sustancias indeseables”. Es la variedad que más se produce en la UE-28, Canadá y Australia.

Hay que tener en cuenta que hay otras variedades que también se dedican a la producción de biodiesel y que no son doble cero. La variedad de colza cultivada en China e India suele presentar niveles más altos de glucosinolatos.

¿Qué es la canola y su relación con la colza 00? La canola se refiere al aceite de una variedad de colza 00 (*Brassica campestris*) cultivada en Canadá. En muchas ocasiones se habla de canola y colza 00 como un mismo término y esto es erróneo. Hay que hablar de colza 00 cuando el producto referido cumple con el contenido en FAN (ácido erúico y glucosinolatos) citado anteriormente, pudiendo ser por tanto de *Brassica napus* como de *Brassica campestris*.

En realidad, la denominación 00 no está contemplada en la legislación y no supone en sí un compromiso legal de calidad.

El procesado de la semilla de colza

Suele haber variaciones en el procesado y en el orden de algunas operaciones según la tecnología que se use y el esquema propuesto. Básicamente consiste en:

- Limpieza de la semilla y eliminación de las impurezas.
- Descascarado.
- Desección y molienda más o menos grosera.
- Cocción. Liberación de aceite de las células y mejora de digestibilidad del producto.
- Prensado. Aquí se obtienen dos productos, la torta expeller con 8-11% de grasa bruta aproximadamente (que puede ser un producto final) y el aceite de presión (que puede refinarse para producir aceite de colza comestible).
- Extracción por solventes del aceite de la torta expeller. Se obtienen dos productos, la torta o harina de colza de extracción y el aceite de extracción por solvente (éste también se refina y se produce aceite comestible). La >>



ACARICIDA-INSECTICIDA
FULMETHRIN EC
 Líquido Concentrado

ALFACIPERMETRINA 8,5% + DELTAMETRINA 2,5%

La ACCIÓN CHOQUE
y EFECTO RESIDUAL

NOVEDAD!
 Envase de 100 ml
 para 1 ó 2 mochilas*
 (*ver dosis en etiquetas)




Presentaciones:

- Envase de 100 ml.
- Envase de 250 ml.
- Envase de 1 l.

► Rápida eficacia con dosis bajas

AUTORIZADO PARA USO EN EXPLOTACIONES GANADERAS

FULMETHRIN EC R.S.P.Z. 1º: 02880 P para ganadería
 Distribuido por: BIFUN PRODUCTOS SANITARIOS ALANJANES S.L.
 TELEFONO DE ATENCIÓN AL CLIENTE: 902 190 501
 www.zapi.es - info@zapi.es
 Titular del registro: ZAPI QUÍMICA SGENCA S.L.

Cuadro II. Valores que más comúnmente se utilizan en formulación.

| | Colza 34 PB | Colza 38 PB | Colza India | Colza Semilla |
|------------------|------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|
| Humedad % | 10,5 | 10 | 10 | 8,2 |
| Proteína Bruta % | 33,6 | 38 | 37 | 19 |
| Grasa Bruta % | 2,3 | 1,8 | 1,7 | 41 |
| C16:0 Palmítico | 0,07 | 0,06 | 0,05 | 1,97 |
| C18:0 Esteárico | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,78 |
| C18:1 Oleico | 0,85 | 0,66 | 0,61 | 8,2 |
| C18:2 Linoleico | 0,34 | 0,27 | 0,25 | 8,69 |
| C18:3 Linolénico | 0,14 | 0,11 | 0,1 | 3,53 |
| Fibra Bruta % | 12,6 | 12 | 12 | 9 |
| FAD % | 19,7 | 18,7 | 18,7 | 14,4 |
| FND % | 26,7 | 25,4 | 25,4 | 17,7 |
| Lignina % | 3,4 | 3,2 | 3,2 | 2,3 |
| Almidón Ewers % | 6 | 6,2 | 6,2 | 5,5 |
| Azúcares % | 8 | 7,9 | 6,5 | 6 |
| Cenizas Brutas % | 7,3 | 7,5 | 8 | 4 |
| Calcio % | 0,74 | 0,76 | 0,76 | 0,41 |
| Fósforo Total % | 1,07 | 1,11 | 1,11 | 0,63 |
| Potasio % | 1,25 | 1,3 | 1,3 | 0,74 |
| Sodio % | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,1 |
| Cloro % | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,08 |
| Lisina % | 1,85 | 2,09 | 2,04 | 1,05 |
| Metionina % | 0,67 | 0,76 | 0,74 | 0,38 |
| Met + Cist % | 1,41 | 1,71 | 1,67 | 0,86 |
| Treonina % | 1,48 | 1,67 | 0,63 | 0,84 |
| Triptófano % | 0,44 | 0,49 | 0,48 | 0,25 |

Cuadro III. Estimación del contenido de sinapina en función del valor de ácido sinápico.

| Ácido sinápico (análisis) % | Sinapina estimada % (factor 1,464) |
|------------------------------------|---|
| 0,89 | 1,30 |
| 0,85 | 1,24 |
| 0,93 | 1,36 |
| 1,12 | 1,64 |
| 0,92 | 1,35 |

“ Los glucosinolatos no son tóxicos en sí mismos, pero sí por la acción de la mirosinasa de las plantas o de la flora digestiva

torta de extracción se desolventiza y se tuesta. Posteriormente se muele y se granula.

En el proceso se generan dos productos: aceite (40%) y torta de colza (58%) aproximadamente. El tratamiento térmico puede tener efectos positivos (acción sobre mirosinasa y en menor grado sobre los glucosinolatos) y otros negativos (desnaturalización de la proteína, pérdida de digestibilidad de la proteína y aminoácidos, y reacciones de Maillard).

Perfil analítico de la semilla y harina de colza

En el Cuadro II aparecen los valores provenientes de análisis y que más comúnmente se utilizan en formulación. Los datos se han obtenido a partir de la recopilación y tratamiento estadístico de todos los análisis realizados por el laboratorio de Setna.

Los nutrientes calculados a partir de éstos se obtienen aplicando coeficientes y ecuaciones de distintas entidades: INRA, CVB... Será el criterio del responsable de formulación de elegir las herramientas del sistema que estime conveniente.

Factores antinutricionales (FAN)

Son el ácido erúrico, glucosinolatos, sinapina, taninos y ácido fítico. El tratamiento térmico del procesado de la semilla no les afecta significativamente. Por tanto, es la variedad de colza, en este caso 00, la que garantiza bajos niveles de FAN.

Glucosinolatos

No son tóxicos en sí mismos. Pero por la acción de la mirosinasa de la planta o de la flora del aparato digestivo se transforman en tiocianatos, isotiocianatos (ITC) y nitrilos. Los isotiocianatos se catabolizan en viniltioaxolidona (VTO), llamada también goitrina (Figura 1).

Los tiocianatos tienen efectos antitiroideos, los isotiocianatos (ITC), efectos antitiroideos e irritan las mucosas, y la viniltiooxazolidona (VTO), efecto antitiroideo (inhibe el crecimiento y provoca bocio). Por su parte, los nitrilos inhiben el crecimiento y provocan lesiones en hígado y riñón. Tanto ITC como VTO dan sabor amargo y picante como la mostaza.

El contenido máximo de glucosinolatos es de menos 20 micromoles/g. Es un indicativo de calidad 00.

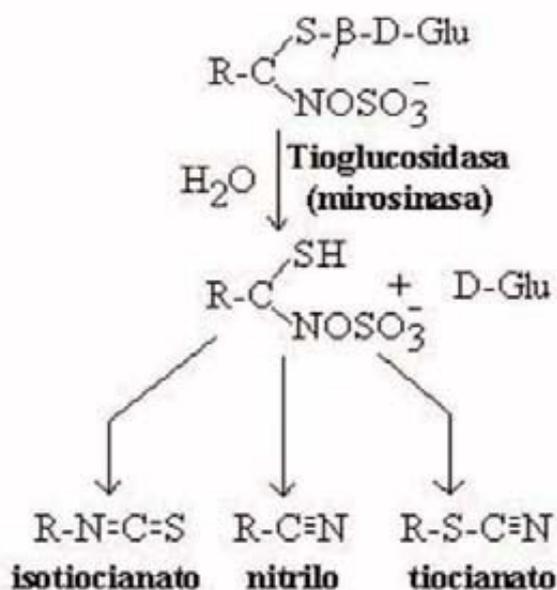
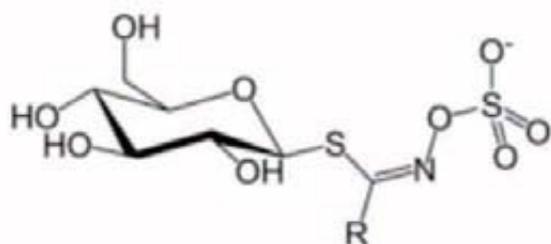


Figura 1. Molécula de glucosinato e hidrólisis enzimática de los glucosinatos por acción de la mirosinasa.

Los isotiocianatos (ITC) aparecen en la legislación de sustancias indeseables como esencia volátil de mostaza. Recientemente acaba de ser revisado y publicado en el Diario Oficial de la Unión Europea 7-12-2013. En él se refiere al contenido máximo en mg/kg (ppm) en piensos calculado sobre la base de un contenido de humedad del 12%. Los contenidos máximos se expresan en isotiocianato de alilo. Organizando el texto se obtiene lo siguiente:

- Materias primas para piensos: 100. Excepto la semilla de colza y sus productos derivados que el límite es hasta 4.000. Aquí aparecen incluidas otras materias como la torta de camelina y sus productos derivados, y los productos derivados de semillas de mostaza.
- Piensos completos para lechones, terneros, corderos y cabritos (distintos niveles de los adultos de su especie correspondiente): 150.
- Pienso completo para cerdos y aves de corral: 500.
- Pienso completo para bovinos, ovinos y caprinos: 1.000.

La viniltioxazolidona (VTO) también está incluida en la legislación actual de sustancias indeseables:

- Aves ponedoras: 500.
- Resto de aves de corral: 1000.

Se suele recomendar contenidos máximos de 3 mg/g de semilla o producto derivado para ITC y 6 para >>

Cmix

Esencial para su animal

LA LIBERTAD DE ELECCIÓN



Estrada de Avessada, 24
2665-290 Malveira
Portugal
Telf.: +351 219 668 650
+34 629 50 13 51

cmix@cmix.com.es
www.cmix.com.es

Cuadro IV. Valores máximos orientativos de inclusión en piensos.

| Especie | Colza Harina | Colza Semilla |
|---------------------|--------------|---------------|
| Broiler inicio | 5 | 5 |
| Broiler crecimiento | 5 | 10 |
| Broiler acabado | 5 | 10 |
| Ponedoras cría | 5 | 10 |
| Ponedoras recria | 5 | 5 |
| Ponedoras puesta | 0 | 0 |
| Lechones Prestárter | 0 | 0 |
| Lechones Estárter | 3 | 0 |
| Cerdos Engorde | 6 | 5 |
| Reproductoras | 8 | 5 |
| Terneros inicio | 4 | 0 |
| Terneros engorde | 8 | 5 |
| Vacas* | 8 | 2 |
| Corderos | 5 | 2 |
| Ovejas/Cabras * | 6 | 2 |
| Conejos | 10 | 2 |

*sobre sustancia seca en lactación

“ La colza ha mejorado en los últimos años gracias a la selección genética que ha rebajado los factores antinutricionales (FAN)

VTO pero hay que tener en cuenta lo siguiente:

- Es importante que el contenido en glucosinolatos esté legislado porque son los precursores de ITC y VTO. Si por tratamiento térmico se inactiva la mirosinasa, los glucosinolatos pueden transformarse en ITC en el aparato digestivo.
- La legislación contempla los mismos máximos de ITC y VTO para semilla entera de colza y para sus productos derivados, lo cual no parece lógico.
- La división de la colza en 0, 00 y 000 se hace en base a unos máximos de ITC y VTO no contemplados en la legislación. Es simplemente un compromiso de calidad.

Ácido erúcico

Se trata de un ácido graso de cadena larga, monoinsaturado y con un solo doble enlace (Figura 2). Por estas ca-

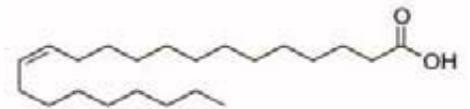
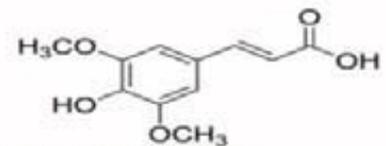
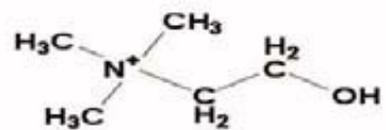


Figura 2. Molécula de ácido erúcico (22:1 omega 9).



Molécula de ácido sinápico.



Molécula de colina.

Figura 3. Ácido sinápico y colina.

cientemente, pudiendo depositarse finalmente en el músculo cardiaco con los consiguientes problemas cardiovasculares.

El contenido máximo aconsejable es 1% de la fracción grasa. Por tanto, su efecto será más significativo en las semillas que en los productos derivados. Esta cifra es también un compromiso de calidad.

Sinapina y ácido sinápico

La sinapina es un factor antinutricional de la colza formado por un éster de ácido sinápico y colina (Figura 3). Tiene sabor amargo.

El ácido sinápico es uno de los principales ácidos fenólicos libres en la harina de colza y la mayoría se encuentra en la forma de sinapina esterificada.

La sinapina reduce la síntesis de la TMAoxidasa. Este enzima metaboliza la TMA (trimetilamina). Si hay menos enzima, hay acumulo de TMA en carne y huevos a los que podría dar cierto sabor a pescado. La TMA se produce por sobrecarga metabólica en gallinas ponedoras, especialmente las rubias. La sinapina también afecta negativamente a la digestibilidad de los aminoácidos. Se encuentra en la colza entre 0,6-1,8%. El valor máximo aconsejable de

sinapina en pienso final de ponedoras en general es 0,1%.

El dato analítico que habitualmente dan los laboratorios es el ácido sinápico. A partir de las fórmulas químicas de la sinapina y ácido sinápico, se puede calcular un factor para pasar de ácido sinápico a sinapina (1,464). Hay que tener en cuenta que se calcula como si todo el ácido sinápico estuviera esterificado en forma de sinapina, lo cual no es cierto al 100%, pero de esta forma se puede actuar con mayor seguridad.

En el Cuadro III se muestra un ejemplo práctico tomado de un estudio realizado sobre diferentes harinas de colza. Para una inclusión de 5% de colza en pienso, los valores (%) de sinapina en pienso final son respectivamente 0,065; 0,062; 0,068; 0,082 y 0,067. Son valores inferiores a 0,1%.

Con estos datos hay una referencia para decidir estar más ó menos alejado del 0,1% en función del contenido de este FAN en colza, la economía de la fórmula según el porcentaje de colza y su precio y el tipo de ponedora, con especial atención en caso de ponedoras rubias.

Es habitual encontrar los niveles de harina de colza en pienso de ponedoras como máximo 3%, para estar seguros frente a la variabilidad del contenido de sinapina y también porque no es habitual disponer del dato de % de sinapina en el momento de ofrecer la colza en formulación. Por otra parte, debido a los avances genéticos, las ponedoras rubias van siendo cada vez menos sensibles a este problema.

Incorporación en pienso

La incorporación en pienso dependerá como es obvio de diversas circunstancias: calidad química y microbiológica de la colza, ahorro de la fórmula por inclusión, regularidad de la calidad, criterios propios de cada empresa, objetivos de producción, etc. En el Cuadro IV figuran unos valores máximos orientativos elaborados a partir de una amplia base técnica y práctica de resultados ampliamente contrastados, cuya finalidad es dar una ayuda a la hora de tomar decisiones en formulación.

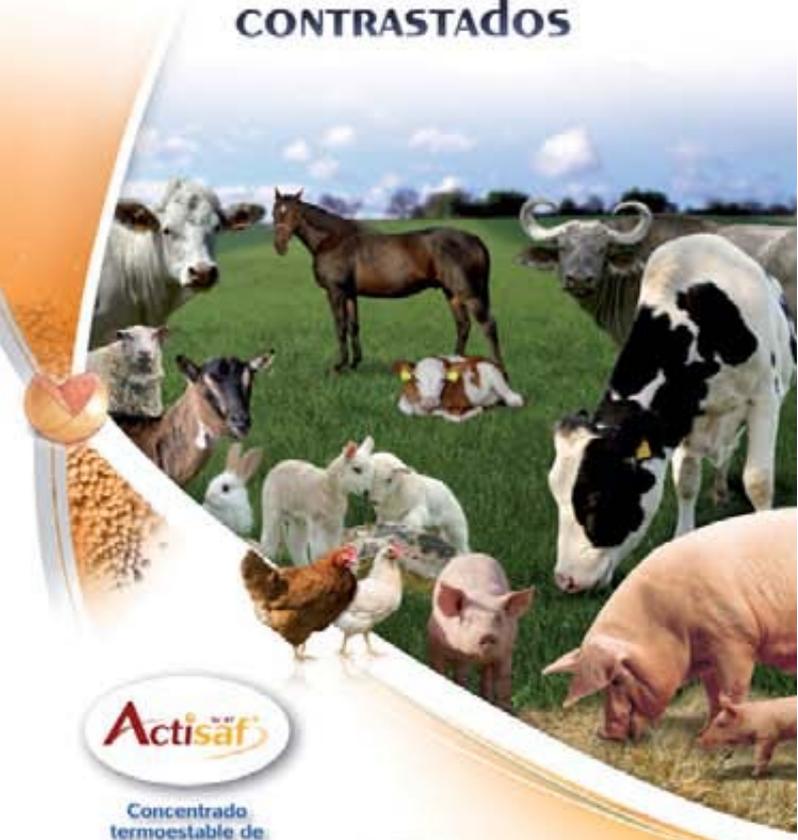
Gestión de compra y control de calidad

Se debería combinar lo que marca la legislación y el compromiso de calidad que se pueda obtener del proveedor. La legislación solo se refiere de forma específica a la colza y sus productos derivados en el caso de Isotiocianatos (ITC) con un máximo de 4.000 ppm.

Se podría ampliar a otras secciones del capítulo de sustancias indeseables. Lo más relacionado sería la aflatoxina B1, máximo 0,02 mg/kg. Después de la cosecha, la semilla transpira y puede aumentar el % de humedad en su superficie con el consiguiente riesgo de enmohecimiento y tonalidad verdosa de la harina. La aflatoxina B1 es un buen indicador de enmohecimiento en almacén.

También dentro del capítulo de sustancias indeseables en la sección VI (Impurezas botánicas perjudiciales), en el punto 7 aparecen cuatro semillas del género *Brassica* (mostaza india, mostaza de Sarepta, mostaza china y mostaza negra) que son del mismo género que la >>

LESAFFRE FEED ADDITIVES PRODUCTOS INNOVADORES Y CONTRASTADOS



Actisaf

Concentrado termoestable de levaduras vivas

Selsaf

Levadura enriquecida en selenio orgánico.

SAF MANNAN

La pared celular de levaduras de «Calidad Premium»

PRONADY 500

Pared celular de levaduras

SAFIZYM

Gama de enzimas que degradan la celulosa y hemicelulosa

Lesaffre Feed Additives, la división de nutrición y salud del Grupo Lesaffre, cuenta con más de 30 años de experiencia en alimentación animal.

LFA desarrolla soluciones globales en fisiología y nutrición animal para aportar herramientas prácticas a los fabricantes de piensos, los nutricionistas y los ganaderos.

LFA LESAFFRE
FEED ADDITIVES

DAN
Development of Animal Nutrition

Distribuidor exclusivo para España y Portugal:
Development of Animal Nutrition

C/ Uruguay, 31 - 1A
280 16 MADRID - ESPAÑA
Tel. +34 915 198 638
Fax. +34 914 164 401
e-mail: dan@dan-sp.com
http://www.yeast-science.com



Foto 4. Harina de colza.

“ A partir de las fórmulas de la sinapina y el ácido sinápico, se puede calcular un factor para pasar de uno a otro

colza, lo que de alguna forma les relaciona.

Esto es lo que hay a nivel de legislación. Lo siguiente es un compromiso de calidad entre el proveedor que quiere vender su producto y también su imagen en el mercado, y en el otro lado el cliente que quiere tener un producto seguro y de calidad química y microbiológica. Por tanto, además de lo establecido por la legislación ¿qué parámetros se pueden acordar?

En principio, se pueden rebajar algunos máximo antes citados y estrechar algunos márgenes de tolerancia en nutrientes analizados. Lo más importante es que el acuerdo con el proveedor tenga carácter contractual.

Para la semilla de colza se puede proponer lo siguiente:

- Impurezas botánicas + semillas en mal estado, máximo 4%.
- ITC máximo 3.000 ppm y VTO máximo 6.000.
- Ácido erúxico de la fracción grasa, máximo 0,9%.
- Si hay señales claras de enmohecimiento se devolvería el producto.
- Ausencia de *E. coli* y *Salmonella*.

- Humedad máximo 10%.
- Temperatura del producto. No más de 10 °C por encima de la temperatura ambiental.
- Índice de peróxidos, máximo 6-7 mEq/kg.
- Para los nutrientes proteína bruta, grasa bruta, fibra bruta y cenizas hay que negociar referenciando los valores de la tabla nutricional y los garantizados por el proveedor.

Para la harina de colza vale gran parte de lo dicho en la semilla pero matizando:

- Impurezas botánicas + otros productos distintos a la colza, máximo 4%.
 - ITC máximo 3.000 ppm y VTO máximo 6.000.
 - Ácido erúxico de la fracción grasa, máximo 0,9%.
 - Si hay señales claras de enmohecimiento se devolvería el producto.
 - Ausencia de *E. coli* y *Salmonella*.
 - Humedad máximo 13%.
 - Temperatura del producto. No más de 10 °C por encima de la temperatura ambiental.
 - Índice de peróxidos, máximo 6-7 mEq/kg.
 - Para los nutrientes proteína bruta, grasa bruta, fibra bruta y cenizas hay que negociar referenciando los valores de la tabla nutricional y los garantizados por el proveedor.
- A partir de aquí hay que dejar claro lo que se tendría que abonar por diferencia con las especificaciones de calidad acordadas contractualmente. ■