

# Guía para evaluar la calidad de las proteínas en los piensos de soja

## Problema

Los frijoles de soja son una excelente fuente de proteínas, pero también contienen componentes antinutritivos, que deben desactivarse con calor antes de alimentar a los cerdos o las aves de corral. Sin embargo, las altas temperaturas también pueden dañar los nutrientes clave, reduciendo su digestibilidad.

## Solución

La actividad del inhibidor de la tripsina (TIA), el índice de dispersabilidad de la proteína (PDI) y la actividad de la ureasa son indicadores útiles en los productos de soja para evaluar la calidad del procesamiento de la soja y ayudar a predecir la disponibilidad y digestibilidad de los nutrientes. La mayoría de los laboratorios de piensos pueden medir estos parámetros. Además, la espectroscopía de infrarrojo cercano (NIRS) especializada ahora puede medir la disponibilidad de aminoácidos.

## Benefits

La supervisión periódica de los indicadores clave del procesamiento de la soja es esencial para lograr una calidad elevada y constante del producto. Los resultados también pueden ser utilizados por los ganaderos para planificar las raciones de alimentos.

## Practical Recommendations

### La intensidad del procesamiento es clave para la calidad

Los procedimientos habituales para el tratamiento térmico de las semillas de soja son el tostado, el vapor y la extrusión. El objetivo de estos procedimientos es desactivar los componentes antinutritivos, como los inhibidores de la tripsina. Sin embargo, la aplicación de altas temperaturas provoca inevitablemente daños en los nutrientes, por lo que el objetivo es equilibrar la intensidad del procesamiento. En el caso de las habas de soja tostadas, la intensidad es una función del tiempo y la temperatura de procesamiento.

El contenido de proteína bruta es un parámetro estándar de los piensos, pero no proporciona información sobre la digestibilidad. Los indicadores de procesamiento son componentes medibles de los productos de alimentación de la soja que hacen cuantificable la calidad del procesamiento de la soja (tratamiento térmico). El cuadro 1 resume los indicadores de transformación que mejor predicen la digestibilidad del pienso. La disponibilidad de nutrientes puede ser elevada si los valores de la actividad inhibidora de la tripsina (AIT) y del índice de dispersabilidad de la proteína (IDP) están dentro del rango objetivo (véanse los números de la tabla 1). En cambio, es más probable que el índice de conversión del alimento sea pobre si, por ejemplo, el valor de TIA en la torta de soja es superior a 4 mg/g (véase la figura 1).

**Tabla 1: Resumen de los indicadores de transformación en los productos alimenticios a base de soja. Los valores se basan en la materia seca (88%). Fuentes: varias, véase en información adicional.**

## Applicability box

### Theme

Producción de cultivos - Ganadería - Alimentación y nutrición - Elaboración de piensos y manejo de la alimentación - Cultivos herbáceos - Legumbres de grano - Forraje - Valores y necesidades nutricionales - Planificación de raciones

### Geographical coverage

Para todas las explotaciones en las que se puede cultivar soja

### Application time

A la carta

### Equipment

Bolsas de muestras y material de laboratorio estándar

### Best in

Explotaciones con cría de animales y producción agrícola

	<b>Aplicación</b>	<b>Soja sin procesar</b>	<b>Productos alimenticios de soja</b>
<b>Inhibidor de la tripsina actividad, TIA</b>	<p>Los inhibidores de la tripsina son sustancias antinutritivas que están presentes de forma natural en las semillas de soja. La TIA se reduce con el calor.</p> <p>Los valores altos de TIA en los productos de soja pueden indicar una mala digestibilidad y una intensidad de procesamiento demasiado baja.</p>	<p>Es común: 30-50 mg/g MS</p>	<p>Rango objetivo recomendado: &lt;3 mg/g MS</p>
<b>Actividad de la ureasa</b>	<p>La ureasa es una enzima presente de forma natural en la soja. Tiene poca importancia para el crecimiento de los animales. La actividad de la ureasa sirve como marcador de la TIA, ya que también se reduce con el calor. Una elevada actividad de la ureasa en los productos de soja se suele relacionar con una elevada TIA. Experiencias recientes indican que los valores muy bajos de la actividad de la ureasa no son adecuados para evaluar con precisión la digestibilidad de los piensos de soja. Si se dispone de ellos, debe utilizarse el TIA o el PDI.</p>	<p>Común: &gt;2 mg/g MS</p>	<p>Rango objetivo recomendado: &lt;0,4 mg/g MS</p> <p><i>Nota: Es mejor medir también la TIA o la PDI.</i></p>
<b>Proteína Índice de dispersabilidad de las proteínas, PDI</b>	<p>La dispersabilidad de la proteína se basa en la solubilidad de la proteína de la soja en un disolvente. Los disolventes más comunes son el agua (PDI) o la potasa (PDI-KOH). La PDI disminuye con el calor.</p> <p>Los valores bajos de PDI en los productos de soja pueden indicar daños en los nutrientes y una intensidad de procesamiento demasiado alta. Los valores altos de PDI pueden indicar una mala digestibilidad debido a una intensidad de procesamiento demasiado baja.</p>	<p>Común: Agua: &gt;50%. KOH: 100 %.</p>	<p>Rango objetivo recomendado: Agua: 10-25 % KOH: 78-85 %</p>
<b>Disponibilidad de aminoácidos Lisina reactiva / lisina [%]</b>	<p>Los aminoácidos son los componentes de las proteínas. La medición de la calidad de los aminoácidos es el mejor indicador para detectar los daños causados por el procesamiento. La lisina reactiva es un parámetro muy adecuado, pero las mediciones mediante química húmeda son caras. Las últimas aplicaciones NIRS son de bajo coste y proporcionan resultados instantáneos. La lisina reactiva es la parte de la lisina total que es digerible. Se reduce con el calor.</p>	<p>Es común: &gt;91 %</p>	<p>Rango objetivo recomendado: 89-90 %</p>

## Seguimiento y comprobación de los indicadores de transformación

El seguimiento de los indicadores de procesamiento proporciona información clave para garantizar la calidad de los productos de alimentación de soja durante todo el año. Todos los tipos comunes de piensos de soja (habas de soja tostadas, expeller o harina con disolvente) pueden someterse a pruebas de actividad de la ureasa, TIA y PDI. La mayoría de los laboratorios especializados en el análisis de piensos pueden medir la actividad de la ureasa y la PDI. Los análisis de TIA o de aminoácidos son menos habituales en los laboratorios de Europa Central (véase también en "Información adicional").

Incluso en condiciones de funcionamiento rutinarias, es fundamental recoger una muestra correcta y representativa para que cualquier trabajo analítico posterior y su interpretación tengan sentido. El seguimiento de los indicadores de transformación de los productos de la soja puede compararse con las directrices aplicadas en otros sistemas de gestión y aseguramiento de la calidad de los cultivos.

La siguiente lista contiene puntos de orientación que son especiales para los indicadores de procesamiento de la soja:

- Cuando el equipo de procesamiento de la soja funciona por primera vez, es necesario realizar pruebas frecuentes hasta que se alcance una calidad constante del producto.
- Se recomienda realizar pruebas más frecuentes si el equipo de procesamiento no se utiliza continuamente o si los ajustes de procesamiento se modifican con frecuencia.
- Los operadores experimentados de equipos de procesamiento de soja pueden detectar cambios en el rendimiento del procesamiento por el sabor del producto de soja. Sin embargo, la cata sólo proporciona una indicación aproximada y no puede sustituir a las pruebas de laboratorio.
- Un peso de muestra adecuado suele ser de 0,5 kilogramos.
- Es aconsejable realizar pruebas ocasionales de las habas de soja sin procesar, ya que la calidad puede variar significativamente entre cada lote.
- Es esencial que las habas de soja estén estandarizadas en cuanto al tamaño de las partículas, la pureza y el contenido de humedad antes de su procesamiento. Las condiciones ideales también pueden variar en función del equipo de procesamiento utilizado.



Pastel de soja. Foto: Donau Soja, Ina Jäger

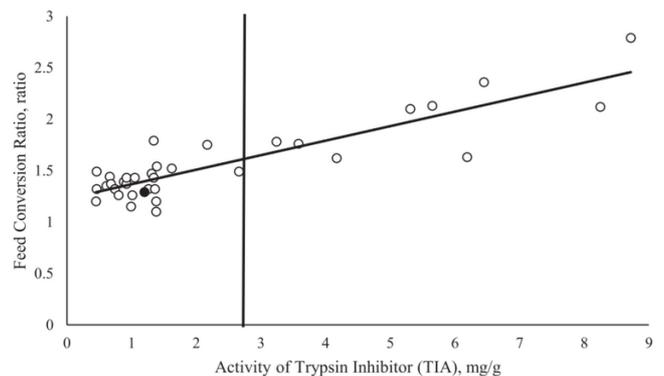


Figura 1: El efecto de la actividad del inhibidor de tripsina (TIA) en el índice de conversión alimenticia del pollo de engorde. Los valores de TIA se basan en la mezcla total de alimentos. Cada punto representa el valor medio de cada tratamiento dietético (n =35). El punto negro representa una mezcla de alimentos con harina de soja comercial. Fuente: Hoffman et al. (2019)

## Further information

### Reading

- Van Eys, J.E. 2015. Manual de análisis de calidad para productos de soja en la industria de piensos. 2nd Edition. Publicado por U.S. Soybean Export Council. Disponible en: [www.ussec.org](http://www.ussec.org)
- Organic Farm Knowledge proporciona acceso a más literatura sobre el procesamiento de la soja.

#### Weblinks

- AGES - Agencia Austriaca de Salud y Seguridad Alimentaria. AGES ofrece una evaluación de las pruebas de los piensos y es capaz de analizar también la actividad de los inhibidores de la tripsina. Más información en el sitio web de AGES: [www.ages.at/en](http://www.ages.at/en)

### About this practice abstract and OK-Net EcoFeed

#### Publishers:

Verein Donau Soja, AT 1010 Wien,  
Phone +43 1 512 17 44 10, [office@donausoja.org](mailto:office@donausoja.org),  
[www.donausoja.org](http://www.donausoja.org)

Research Institute of Organic Agriculture (FiBL), CH 5070 Frick,  
Phone +41 62 865 72 72, [info.suisse@fibl.org](mailto:info.suisse@fibl.org), [www.fibl.org](http://www.fibl.org)

IFOAM Organics Europe, BE 1000 Brussels,  
Phone +32 2 280 12 23, [www.organicseurope.bio](http://www.organicseurope.bio),  
[www.organicseurope.bio](http://www.organicseurope.bio)

**Authors:** Leopold Rittler (Donau Soja)

**Contact:** [rittler@donausoja.org](mailto:rittler@donausoja.org)

#### Permalink:

<https://organic-farmknowledge.org/es/tool-1/35520>



#### OK-Net EcoFeed:

<https://orgprints.org/view/projects/OKNetEcoFeed.html>

This practice abstract was elaborated in the Organic Knowledge Network on Monogastric Animal Feed project. The project is running from January 2018 to December 2020. The overall aim of OKNet EcoFeed is to help farmers, breeders and the organic feed processing industry in achieving the goal of 100% use of organic and regional feed for monogastrics.

**Project website:** <https://ok-net-ecofeed.eu/>

#### Project partners:

IFOAM Organics Europe (project coordinator), BE; Aarhus University (ICROFS), DK; Organic Research Centre (ORC), UK; Institut Technique de l'Agriculture Biologique (ITAB), FR; Research Institute of Organic Agriculture (FiBL), CH; Bioland, DE; Associazione Italiana per l'Agricoltura Biologica (AIAB), IT; Donau Soja DS, AT; Swedish University of Agricultural Sciences, SE; ECOVALIA, ES; Soil Association, UK.

This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 773911. This communication only reflects the author's view. The Research Executive Agency is not responsible for any use that may be made of the information provided. The authors and editors do not assume responsibility or liability for any possible factual inaccuracies or damage resulting from the application of the recommendations in this practice abstract

