

### Ricina en la cadena alimentaria

La ricina es un compuesto que se encuentra en las semillas de la planta del aceite de ricino.

Tras la extracción del aceite de ricino, la ricina se mantiene en la torta o la harina de extrusión.

Bajo circunstancias normales, el riesgo de intoxicación a través de la alimentación es desdeñable. La única vía de exposición sería el consumo accidental de las semillas de ricino (*ricinus communis*).



## Ricina

### Límite legal

La presencia de semillas y cáscaras de *Ricinus communis L.*, *Croton tiglium L.* y *Abrus precatorius L.*, así como los derivados de su transformación, por separado o en combinación, en los piensos está regulada por el Reglamento (UE) N° 574/2011 de la Comisión, por el que se modifica el anexo I de la Directiva 2002/32/CE del Parlamento Europeo y del Consejo con respecto a los contenidos máximos de nitritos, melamina y *Ambrosia spp.*, y a la transferencia de determinados coccidiostáticos e histomonóstatos, y por la que se consolidan sus anexos I y II.

Producto	Límite (ppm)
Semillas y cáscaras de <i>Ricinus communis L.</i> , <i>Croton tiglium L.</i> y <i>Abrus precatorius L.</i> , así como los derivados de su transformación, por separado o en combinación	
Materias primas y piensos compuestos	10

## Descripción

La ricina es una glicoproteína tóxica (con varias variantes menores), perteneciente al tipo II del grupo de las proteínas que inactivan los ribosomas (RIP) y que se encuentra en las semillas de la planta de aceite de ricino (*Ricinus communis* L. (*Euphorbiaceae*)).

Otras pocas plantas de la misma familia contiene RIP de tipo II, entre ellas, la planta trepadora *Abrus precatorius* L. y, *Croton tiglium* L. que contienen abrina y crotina I, respectivamente.

La ricina se concentra en el endospermo de la semilla y en mucha menor medida en el resto de la planta.

Tras la obtención del aceite de ricino, la ricina se mantiene en la torta/harina de extrusión. La torta de las semillas de ricino se considera de bajo valor para su uso en la alimentación animal.

Este compuesto, que es soluble en agua, se considera una de las sustancias naturales más venenosas existentes. Todos los animales son vulnerables a esta sustancia.

## Toxicología

Existe poca información sobre la toxicocinética de la ricina.

En un estudio, se administró ricina (10 mg / kg de peso corporal de ricina D - correspondiente a 1/3 de LD 50) vía oral a ratas y se determinó su distribución en el tracto gastrointestinal, los fluidos corporales y órganos principales mediante inmuno-ensayo enzimático.

Posteriormente, la ricina inmuno-reactiva fue identificada por varios métodos analíticos y se observó que:

- El 75% de la ricina se encontró en el estómago y el intestino delgado tras 2 horas y después la mayoría se transfirió al intestino grueso en 24 horas.

Un ensayo in vitro de toxicidad de la ricina inmuno-reactiva en la sangre y la linfa de ratas tratadas mostró que la ricina se absorbe en el intestino delgado en los tejidos y órganos a través de los sistemas circulatorios (linfático y sanguíneo) como ricina activa.

La absorción de ricina en el tracto gastrointestinal es mayormente a través de la sangre (en lugar del sistema linfático).

En otro estudio, tras la absorción, la ricina se detectó en el hígado y el bazo. La ricina encontrada en el hígado era predominantemente en forma de ricina intacta.

Asimismo, la transferencia de una cantidad indetectable de ricina en otros órganos no puede ser excluida.

## Residuos en productos de origen animal

No hay evidencia clara de que la ricina consumida por el ganado se transfiera a los productos ganaderos (leche, carne o huevos).

Existe publicado un trabajo en el que vacas lecheras en producción fueron alimentadas con dietas que contenían 10 y 20% de harina de semilla de ricino desintoxicada durante un período de 14 meses.

No se observaron efectos anormales en la producción o la reproducción, ni hubo una presunta transferencia a la leche de la ricina.

Los terneros y las ratas alimentadas con leche de vacas de prueba no mostraron ni acumulación de residuos muscular ni anomalías de los órganos internos.

## Efectos en animales

La ricina **es tóxica para todas las especies** animales.

Aunque existe una amplia variación en la sensibilidad a la toxina, entre y dentro de las especies, las dosis letales son bajas.

El **caballo** es el animal más susceptible, y la dosis oral letal de las semillas de ricino en el caballo varían de 7 a > 300 mg / kg de peso corporal.

Las dosis letales aproximadas de las semillas de ricino en las **vacas, las ovejas y los cerdos** son de 1-2 g / kg de peso corporal, y se han descrito dosis letales de las semillas de ricino en **cabras y gallinas** de 5,5 y 14 g / kg de peso corporal, respectivamente.

Dependiendo de la concentración de la ricina en los piensos, los animales envenenados por comer alimento que contiene ricina pueden mostrar síntomas a las pocas horas, o hasta tres días después.

Para aquellos animales que no mueren, la recuperación puede tardar varias semanas como resultado del daño tisular grave.

La inclusión de hasta el 5% de harina de semillas de ricino desintoxicada en la dieta no se ha demostrado que cause efectos adversos o problemas nutritivos en vacas lecheras, ganado vacuno, ovino.

Por otra parte, las aves de corral pueden tolerar altas tasas de inclusión de pulpa de ricino desintoxicada.

### RUMIANTES:

En animales acostumbrados a una **dosis moderada** de ricina, el ganado parece tolerar niveles relativamente altos de ricina en la alimentación durante un relativo largo tiempo de exposición.

En **novillas**, en un estudio realizado, una dosis de 20 mg / kg de peso corporal por día de ricina (correspondiente a aproximadamente 5,5 g / kg de peso corporal por día de harina de semillas de ricino) fue bien tolerada.

En **ovejas**, aproximadamente 1,4 mg / kg de peso corporal por día de la ricina (correspondiente a 0,6 g / kg de peso corporal por día de harina de semillas de ricino) provocó cambios morfológicos en varios tejidos.

### CABALLOS

Intoxicaciones agudas por ricina han sido observadas en caballos.

Una dosis única de 2,5 g semillas de ricino (7-8 mg ricina / kg de peso corporal) produce reducción del consumo de alimento, cólicos y la muerte en los caballos.

### CERDOS:

Cerdos envenenados a partir de una mezcla contaminada con cascaras de semillas de ricino (12 g de cáscara / kg de comida - correspondiente a 0,5 g / kg de peso corporal), exhibieron vómitos, diarrea, debilidad, falta de coordinación y signos de dolor abdominal.

### AVES:

Se ha observado que, aproximadamente 10 g de semillas de ricino / kg de peso corporal por día, ha reducido el consumo de alimento, la ganancia de peso y ha producido alta mortalidad en **pollos en crecimiento**.

En **patos**, aproximadamente 0,7 a 1,2 g de semillas de ricino / kg de peso corporal se observó que llegó a ser letal.

### PERROS:

En los perros, la ricina inyectada tiene muy baja LD<sub>50</sub> (1-1,75 µg/kg de pesos corporal).

En casos de perros intoxicados con semillas de ricina se ha observado (6 horas tras la ingestión):

- Vómitos
- Depresión
- Diarrea

La muerte ocurrió en un 9% de los casos. La severidad de los síntomas depende de si (en los casos de los perros mencionados) las semillas de ricino fueron solamente masticadas o tragadas enteras.

### Efectos en el ser humano

La intoxicación es de escasa gravedad si se degluten enteras las semillas.

Por el contrario, una sola semilla masticada ha resultado mortal en algún caso.

Los primeros síntomas aparecen entre una y tres horas tras la ingesta, y consisten en sensación urente en boca, acompañada de náuseas, vómitos y diarreas.

En los casos en que se masticaron, se añaden signos neurológicos (somnolencia, estupor, desorientación, convulsiones), cianosis, hipotensión arterial, hemorragias, hemólisis, hematuria y finalmente oliguria e insuficiencia renal.

### Contaminación de materias primas, vías de contaminación

La ricina se produce sólo en la planta de aceite de ricino (*Ricinus communis L.*), donde se encuentra predominantemente en la semilla. En el resto de la planta también puede encontrarse pero en mucha menor cantidad.

El envenenamiento en el ganado por ingesta de la planta es muy raro dado que los animales no consumen esta planta. Aunque la planta es más común en los países tropicales, es probable encontrarla en algunas zonas de la región del Mediterráneo sudoriental.

En ciertos países, el aceite de ricino es producido por presión en frío de las semillas de ricino. La ricina no se destruye durante el prensado en frío, y termina en la torta (o pulpa). El contenido de ricina en la torta/pulpa es de alrededor del 5% y se utiliza generalmente como un fertilizante.

### Valores máximos de ingesta

## recomendados

La dosis oral letal de ricina en humanos se estima de 1 (entre 5 y 10 semillas de ricino) a 20 mg de ricina/kg peso corporal.

## Descontaminación de productos/materias primas

La ricina puede inactivarse con calor. Necesita un a Tª de 80°C durante 10 minutos o 50°C durante 1 hora a un pH de 7,8.

También existen métodos químicos (hipoclorito sódico al 13 %) que pueden inactivar la ricina.

Algunos estudios han demostrado que incluso después de los mencionados tratamientos, cierta toxicidad permanece.

## Información complementaria

### Legislación.

- Reglamento (UE) Nº 574/2011 de la Comisión, por el que se modifica el anexo I de la Directiva 2002/32/CE del Parlamento Europeo y del Consejo con respecto a los contenidos máximos de nitritos, melamina y *Ambrosia spp.*, y a la transferencia de determinados coccidiostáticos e histomonóstatos, y por la que se consolidan sus anexos I y II
- Real Decreto 465/2003, de 25 de abril, sobre las sustancias indeseables en la alimentación animal
- Orden PRE/1809/2006, de 5 de junio, por la que se modifica el Anexo del Real Decreto 465/2003, de 25 de abril, sobre las sustancias indeseables en la alimentación animal.
- Orden PRE/1594/2006, de 23 de mayo, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 465/2003, de 25 de abril, sobre las sustancias indeseables en la alimentación animal.
- Orden PRE/890/2007, de 2 de abril, por la que se modifica el Anexo del Real Decreto 465/2003, de 25 de abril, sobre las sustancias indeseables en la alimentación animal.
- Orden PRE/1501/2009, de 4 de junio, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 465/2003, de 25 de abril, sobre las sustancias indeseables en la alimentación animal.
- Orden PRE/2396/2009, de 8 de septiembre, por la que se modifica el anexo del Real

Decreto 465/2003, de 25 de abril, sobre las sustancias indeseables en la alimentación animal.

- Orden PRE/296/2011, de 14 de febrero, por la que se modifica el Anexo del Real Decreto 465/2003, de 25 de abril, sobre las sustancias indeseables en la alimentación animal.
- Orden PRE/450/2011, de 3 de marzo, por la que se modifica el Anexo del Real Decreto 465/2003, de 25 de abril, sobre las sustancias indeseables en la alimentación animal.
- Reglamento 396/2005, de 23 de Febrero de 2005, del Parlamento Europeo y del Consejo relativo a los límites máximos de residuos de plaguicidas en alimentos y piensos de origen vegetal y animal y que modifica la Directiva 91/414/CEE del Consejo.

### Enlaces, fuentes, bibliografía.

- **EFSA.** Opinión del Panel de Contaminantes de la Cadena Alimentaria de la EFSA en relación con la Ricina (*de Ricinus communis*) como sustancia indeseable en la alimentación animal. EFSA Journal (2006) 402:1-49 (Request Nº EFSA-Q-2005-185).
- **Cornell University.** Department of animal science. Plants poisonous to livestock. Ricin Toxin from Castor Bean Plant, *Ricinus communis*
- **CDC.** Facts about ricin.
- **Toxicología.net.** Intoxicaciones por ricino y plantas afines.
- **CFSPH.** Ricin.
- **ELIKA.** Mapa de riesgos de piensos
- **ELIKA.** Área de Riesgos Alimentarios
- **ELIKA.** Área Alimentación Animal
- **ELIKA.** Base de datos de legislación
- **ELIKA.** Informes Red de Alertas - RASFF