

Clordán en la cadena alimentaria

El clordán es un pesticida organoclorado persistente en el medio ambiente, que se degrada muy lentamente y que puede transportarse a grandes distancias. Además es bioacumulable por lo que supone un riesgo para la cadena alimentaria



Clordán

Límite legal

La presencia de clordán 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) ¹
Materias primas y piensos compuestos	0.02
Materias grasas y aceites	0.05

¹Suma de los isómeros cis y trans y del oxiclordano, calculada en forma de clordano

Descripción

El clordán es un pesticida organoclorado persistente no sistémico, que produce toxicidad por contacto y vía oral. Fue intensamente utilizado para usos agrícolas (protección de suelos, semillas y madera) y no agrícolas desde la década de 1950 y prohibido en UE a partir de 1981.

El clordán técnico es un líquido viscoso de transparente a ámbar-amarillento con olor parecido al cloro. Está constituido por, al menos, 147 compuestos distintos que pueden encontrarse en diferentes proporciones.

El clordán es persistente en el medio ambiente y puede transportarse a grandes distancias, estas características provocan su inclusión en el grupo de los COP (Contaminantes Orgánicos Persistentes). Su vida media en el medio ambiente es de aproximadamente 4 años. Pasa por evaporación desde el suelo o el agua al ambiente.

Toxicología

La *absorción* es rápida tras ingestión vía oral y se realiza en un porcentaje que varía dependiendo de la especie animal, por ejemplo es del 80% en ratas y del 50% en conejos.

No existen estudios para la especie humana, pero la existencia de residuos de clordán en tejido adiposo, hígado, plasma y cerebro humanos indica que existe absorción gastrointestinal.

La *distribución* se produce principalmente a órganos y tejidos con alto porcentaje de grasa (tejido adiposo, cerebro, hígado).

También parece haber cierto grado de transferencia a través de la placenta al feto.

El *metabolismo* es distinto en las diferentes especies. En el ser humano el producto del metabolismo es principalmente el oxiclordán.

La *eliminación* se produce principalmente por heces y por orina, en porcentajes variables en cada vía dependiendo de la especie animal (en conejos se produce sobre todo por orina y en ratas por heces). También se produce cierto grado de eliminación por la leche en las hembras.

La tasa de eliminación puede también depender del sexo en algunas especies, siendo en general más rápida en ♂.

Residuos en productos de origen animal

Los niveles de residuos de clordán en productos alimenticios están legislados por el

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.

Los límites de clordán en los alimentos pueden consultarse en la [Base de Datos de Plaguicidas](#) Europea.

LECHE:

El ratio de transferencia a la leche de vaca es de entre 0,25-0,43.

El metabolito que se encuentra en la leche de vaca es el oxiclordán.

HUEVOS:

No existe un valor de estimación de la tasa de transferencia al huevo, pero en un experimento realizado se observó que.

- Al administrar 80 µg/kg pienso a gallinas ponedoras durante 1 semana, no se observaban residuos detectables en los huevos.

CARNE Y OTROS TEJIDOS COMESTIBLES:

Cerdos:

El ratio de acumulación en tejido adiposo es de entre 0,3-0,9.

Vacas:

El ratio de acumulación en el tejido adiposo es de entre 0,1-0,5.

Pescado:

La tasa de transferencia depende de la especie animal y de la concentración de clordán que haya en el pienso. En un estudio realizado se observó que:

En truchas arcoiris alimentadas con un pienso rico en lípidos y contaminado con cis-clordán (3,8 µg/kg peso húmedo), trans-clordán (0,7 µg/kg peso húmedo), oxiclordán (1,7 µg/kg peso húmedo) y trans-nonaclor (4,3 µg/kg peso húmedo), se observó que en 6 meses se podía transferir a los tejidos comestibles del pescado, hasta el 40% de la dosis total en el pienso.

Efectos en animales

La gravedad de los efectos del clordán depende de:

- Sustancia con la que se administra: El efecto es mayor al ingerir el clordán en una suspensión oleosa (sobre todo en aceite vegetal).
- Características de individuo en cuanto a:
 - especie animal
 - género
 - raza
 - edad
 - estado de salud
 - cantidad de depósitos grasos

En general produce activación del Sistema Nervioso Central, con sintomatología neuromuscular, que puede incluir:

- Temblores
- Convulsiones
- Depresión
- Aumento del tamaño del hígado.

PESCADO:

No hay datos de intoxicaciones por pienso, sólo por intoxicaciones vía acuática.

VACAS:

- En 4 terneros de 1-2 semanas de edad a los que se les administró una sola dosis de clordán de 10-25-50-100 mg/kg peso vivo, se observaron síntomas de intoxicación leve en algunos animales a partir de 25mg/kg peso vivo. A 50 mg/kg peso vivo aparecía una intoxicación severa en 3 de los 4 terneros antes de 4 horas, y se producía la muerte de 2 de ellos. A 100 mg/kg peso vivo 3 de los 4 terneros desarrollaron síntomas de intoxicación severa antes de las 4 horas y murieron todos.
- A 1 novillo al que se le administraron 50 mg/kg peso vivo no se le observaron síntomas de intoxicación.

OVEJAS:

- En una oveja a la que se le administró una sola dosis de clordán de 50 mg/kg peso vivo no se observaron síntomas.
- En 6 ovejas a las que se les administraron 100 mg/kg peso vivo se observaron síntomas de intoxicación pero no hubo mortalidad en ningún caso.

- En una oveja adulta a la que se le administró una dosis de 500 mg/kg peso vivo se observó que sufría incoordinación y ceguera parcial, pero que se recuperaba completamente a los 5 o 6 días.
- Con una dosis única de clordán de 1000 mg/kg peso vivo se observó que en 16 horas se producía sintomatología severa respiratoria y nerviosa en una oveja adulta, así como la muerte en 48 horas.

CABRAS:

- En 3 cabras adultas a las que se les administraron dosis de 750 mg/kg peso vivo/ día, se observó que 2 de ellas necesitaron 3 dosis y la otra sólo 1 dosis para desarrollar sintomatología respiratoria y nerviosa.

CERDOS:

- A 6 cerdos a los que se les administraron dietas que contenían 300 mg de cis-clordán o 300 mg de trans-clordán por cada kilo de pienso durante un período de entre 30-90 días no se observaron síntomas aparentes pero sí un aumento del tamaño del hígado, así como una coloración anormal del mismo.

AVES:

- En pollos domésticos en distintas fases del crecimiento a los que se les administraron:
Dosis de 500-1000-1500-2000-2500 mg/kg dieta desde los 7 días de edad y durante 14 días.
 - A 500 mg/kg dieta el clordán fue letal para 2 de los 3 pollos que recibieron la dosis y a las dosis mayores fue letal para todos los animales.
 - Dosis de 500-1000-2500 mg/kg dieta desde los 21 días de edad y durante 21 días.
 - A 500 mg/kg dieta el clordán fue letal para 2 de los 3 pollos que recibieron la dosis y a las dosis mayores fue letal para todos los animales.
 - Dosis de 2500-5000 mg/kg dieta desde los 63 días de edad y durante 21 días.
 - A 2500 mg/kg dieta el

clordán fue letal para casi todos los pollos que recibieron la dosis y a 5000 mg/kg dieta fue letal para todos los animales.

- Dosis de 2500-5000 mg/kg dieta desde los 112 días de edad y durante 21 días.
- A 2500 mg/kg dieta el clordán fue letal para casi todos los pollos que recibieron la dosis y a 5000 mg/kg dieta fue letal para todos los animales.
- En pollitas de puesta a las que se les administraron 500-1500-2500-5000 mg/kg pienso durante 28 días se observó que a todas las dosis se producía una disminución de la ingesta y, a todas excepto a la más baja, se producía también una disminución de la producción de huevos.

CONEJOS:

- Tras administrar clordán disuelto en aceite de oliva a dosis de 5-10-15-20-100-200 mg/kg de peso vivo a varios grupos de conejos hasta que fallecieron, se observó:
 - Albuminuria (pocos días antes de la muerte)
 - En hígado: focos de necrosis, así como degeneración grasa y hialina.
 - Alteraciones degenerativas en el túbulo proximal del riñón.
 - Exudados en tracto respiratorio.
 - Infiltración celular en submucosa intestinal.
- En conejas preñadas a las que se les administraron desde el día 6 al día 18 de la gestación dosis de clordán de 1-5-15 mg/kg peso vivo, no se observaron alteraciones del comportamiento o del peso, ni teratogenicidad en los fetos.

PERROS:

En un grupo de ♂ y ♀ a los que se les administraron dosis de clordán de 0,3-3-15-30 mg/kg dieta durante 2 años, se observó que

los grupos que recibían las mayores dosis (15-30 mg/kg) presentaban anomalías en las pruebas de funcionalidad hepática, además de lesiones postmortem, y tras el primer año en el grupo de 30 mg/kg se apreció:

- Aumento del peso relativo del hígado.
- Alteraciones hepatocelulares.
- Y al final del 2º año existían también en el grupo de 15 mg/kg.

El NOEL en perros es de 3mg/kg dieta.

Efectos en el ser humano

En la leche materna de las mujeres que sufran intoxicaciones por clordán se presentan residuos del pesticida.

Toxicidad crónica:

No hay datos para intoxicaciones crónicas vía oral.

Toxicidad aguda:

Puede resultar mortal o resolverse completamente sin quedar secuelas.

Puede producir:

- Dolor de cabeza, mareo, alteraciones de la visión.
- Irritabilidad, excitabilidad, agitación e inquietud
- Incoordinación, contracciones musculares, convulsiones.
- Tos seca, disnea, bronconeumonía.
- Gastritis hemorrágica, taquicardia.

La **IARC** define al clordán como posiblemente carcinogénico para la especie humana, y lo incluye en el **Grupo 2B**.

Contaminación de materias primas, vías de contaminación

Los piensos con un mayor contenido de materias primas vegetales muy raramente presentan niveles de clordán por encima del límite de detección.

Los piensos con ingredientes de origen animal marino pueden presentar residuos de cis-clordán, de trans-clordán y de oxiclordán, así como de cis-nonaclor y trans-nonaclor.

El uso del clordán no está permitido en la UE.

Valores máximos de ingesta recomendados

El comité de la FAO y la OMS para residuos de pesticidas (JMPR) propuso en 1994 como ingesta tolerable diaria provisional (IDTP) de clordán el valor de 0.5 µg/kg de peso al día.

Descontaminación de productos/materias primas

No hay actualmente ningún método para descontaminar productos o materias primas que contengan clordán.

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 el clordán como sustancia indeseable en la alimentación animal. EFSA Journal (2007) 582:1-53 (Request Nº EFSA-Q-2005-181).
- **IPCS.** Evaluación del clordán por el programa internacional de seguridad de los compuestos químicos (1984). Environmental Health Criteria 34.
- **DG SANCO.** Base de datos de plaguicidas de la UE
- **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