

RODENTICIDAS

hoja informativa del tema

¿Qué son los rodenticidas?

Los rodenticidas son pesticidas que matan a los roedores. Los roedores incluyen no solo ratas y ratones, sino también ardillas, marmotas, ardillas listadas, puercoespines, nutrias y castores. Aunque los roedores cumplen funciones importantes en la naturaleza, a veces es necesario controlarlos. Pueden dañar los cultivos, violar las normas de vivienda, transmitir enfermedades y en algunos casos, causar daños ecológicos.¹



crédito de la foto: Jamie Samuels, wikimedia

Los roedores, seres humanos, perros y gatos son mamíferos, lo que significa que nuestros cuerpos funcionan de manera muy similar. Los rodenticidas tienen el mismo efecto cuando son ingeridos por cualquier mamífero. También pueden afectar a las aves. Los rodenticidas suelen formularse como cebos, diseñados para atraer a los animales. Los saborizantes pueden incluir aceite de pescado, melaza o mantequilla de maní. Los cebos utilizados en la agricultura y en áreas naturales pueden contener carne molida, verduras, cereales o frutas.² Estos pueden ser atractivos para los niños y las mascotas, por eso nunca deben utilizarse ni almacenarse a su alcance. Las trampas para cebos a prueba de manipulaciones hacen que sea aún más difícil que ocurran accidentes. Para conocer las formas de prevenir la exposición de los niños, las mascotas y la fauna silvestre, consulte la información que figura a continuación sobre lo que puede hacer para reducir los riesgos.

¿Cuántos tipos de rodenticidas hay?

Hay muchos ingredientes activos diferentes registrados como rodenticidas en los Estados Unidos. Se pueden agrupar según su modo de acción. Muchos rodenticidas impiden la coagulación normal de la sangre; estos se denominan anticoagulantes. La bromadiolona, la clorofacinona, la difetialona, el brodifacoum y la warfarina son todos anticoagulantes. Hay varios rodenticidas que no son anticoagulantes y que funcionan de diferentes maneras. En esta hoja informativa se analizan el fosfuro de zinc, la brometalina, el colecalciferol y la estricnina.

¿Qué tan tóxicos son los rodenticidas?

Todos los rodenticidas pueden ser tóxicos si se ingieren.^{3,4,5,6} La mayoría de los rodenticidas también son tóxicos si se inhalan o entran en contacto con la piel. Las excepciones incluyen la warfarina, que tiene una baja toxicidad cuando se inhala o entra en contacto con la piel.⁶ La estricnina, el colecalciferol y el fosfuro de zinc tienen una toxicidad relativamente baja en caso de contacto con la piel.^{3,5,7} La brometalina es moderadamente tóxica por exposición dérmica.⁴ **Consulte tabla 1.**

RODENTICIDAS

hoja informativa del tema

Tabla 1. Toxicidad aguda de los rodenticidas

	Oral	Inhalación	Dérmica	Irritación ocular primaria	Irritación primaria de la piel
Warfarina ^{3,6}	Moderada - Alta toxicidad	No significativo	No significativo	No hay data	No hay data
Clorfacinona ⁴	Alta toxicidad	Alta toxicidad	Alta toxicidad	No irritante	No irritante
Difacinona ⁴	Alta toxicidad	Alta toxicidad	Alta toxicidad	Irritación moderada	Irritación leve
Bromadiolona ⁴	Alta toxicidad	Alta toxicidad	Alta toxicidad	Baja irritación	Irritación mínima
Difetialona ³	Alta toxicidad	Alta toxicidad	Alta toxicidad	Irritación moderada	No irritante
Brodifacoum ⁴	Alta toxicidad	Alta toxicidad	Alta toxicidad	Irritación mínima	Irritación leve
Brometalina ⁴	Alta toxicidad	Alta toxicidad	Toxicidad moderada	Irritación leve	No irritante
Colecalciferol ³	Alta toxicidad	Toxicidad muy baja	Baja toxicidad	No hay data	No hay data
Fosforo de zinc ⁵	Alta toxicidad	Alta toxicidad	Baja toxicidad	Irritación leve	No irritante
Estricnina ⁷	Alta toxicidad	Alta toxicidad	Baja toxicidad	Muy irritante	No irritante

Las categorías de clasificación se basaron en el Manual de revisión de etiquetas, capítulo 7: Etiquetado preventivo, de la Oficina de Programas de Pesticidas de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. <https://www.epa.gov/sites/default/files/2018-04/documents/chap-07-mar-2018.pdf>

¿Cómo funcionan los anticoagulantes?

Nuestro hígado produce una enzima especial que permite a nuestro cuerpo reciclar la vitamina K. Nuestro cuerpo necesita vitamina K para producir los agentes coagulantes de la sangre que nos protegen de hemorragias excesivas. Los anticoagulantes impiden que esta enzima cumpla su función. Nuestro cuerpo almacena una reserva adicional, pero si nos exponemos a una cantidad suficiente de anticoagulantes, la reserva se agotará y podrá producirse una hemorragia interna.⁸

La warfarina fue el primer rodenticida anticoagulante.¹ Se registró para su uso en 1950.⁴ La warfarina se descubrió en el trébol dulce mohoso que había enfermado a un rebaño de ganado. Los investigadores descubrieron que un hongo había convertido una sustancia química que se encuentra de forma natural en el trébol en una sustancia química más tóxica.⁹ La warfarina se utilizó ampliamente hasta que muchos roedores comenzaron a desarrollar resistencia a ella. Esto llevó al desarrollo de nuevos rodenticidas.⁹

¿Qué anticoagulantes requieren más dosis para que hagan efecto?

La warfarina, la clorofacinona y la difacinona suelen requerir que el animal ingiera varias dosis del cebo durante varios días. Se conocen como anticoagulantes de dosis múltiple. Los anticoagulantes de dosis única, como el brodifacoum, la bromadiolona y la difetialona, son más tóxicos. Una sola dosis puede ser letal.⁴

RODENTICIDAS

hoja informativa del tema

Tabla 2. Resumen de los rodenticidas comunes*

Rodenticida	Tipo	Clase química	Días de alimentación necesarios
Warfarina	Anticoagulante	Hidroxycumarina	múltiples días
Clorfacinona	Anticoagulante	Indandiona	múltiples días
Difacinona	Anticoagulante	Indandiona	múltiples días
Bromadiolona	Anticoagulante	Hidroxycumarina	un solo día
Difetialona	Anticoagulante	Hidroxycumarina	un solo día
Brodifacoum	Anticoagulante	Hidroxycumarina	un solo día
Brometalina	No anticoagulante	otra	un solo día
Colecalciferol	No anticoagulante	Vitamina D3	múltiples días
Fosfuro de zinc	No anticoagulante	otra	un solo día
Estricnina	No anticoagulante	otra	un solo día

*Los anticoagulantes (véase Tipo) se clasifican a veces como “de primera generación” si requieren múltiples administraciones y “de segunda generación” si solo requieren una única administración para matar.

Los anticoagulantes de dosis única son más tóxicos porque se unen más fuerte a la enzima que hace los agentes coagulantes de la sangre. También pueden interferir con otros pasos en el reciclaje de la vitamina K. Los anticoagulantes de segunda generación, o de dosis única, no se eliminan fácilmente del cuerpo y pueden almacenarse en el hígado.¹⁰ La mayoría de los rodenticidas de dosis única no pueden comercializarse para aplicadores sin licencia.¹¹ En lugar de clasificar los anticoagulantes en “primera generación” o “segunda generación”, muchas publicaciones se refieren a ellos como rodenticidas de dosis única o de dosis múltiple, ya que esto resulta menos confuso.

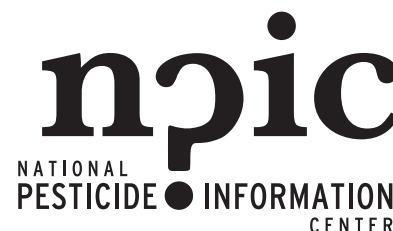
¿Cuáles son algunos de los otros rodenticidas?

Hay varios rodenticidas que funcionan de manera diferente a los anticoagulantes. Actualmente, en Estados Unidos se utilizan los siguientes: brometalina, colecalciferol, fosfuro de zinc y estricnina. Cada uno de estos pesticidas funciona de manera diferente.

La **brometalina** fue registrada por primera vez por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA) en 1984.⁴ Impide que las células del sistema nervioso central produzcan energía. Las células nerviosas se inflaman, lo que ejerce presión sobre el cerebro y provoca rápidamente parálisis y muerte.¹² El principal producto de degradación de la brometalina es más tóxico que la brometalina en sí. La diferente capacidad de las distintas especies para degradar la brometalina puede explicar por qué es más tóxica para algunos animales que para otros.¹² La brometalina se considera un rodenticida de dosis única.⁴

RODENTICIDAS

hoja informativa del tema



El **colecalfiferol** se registró por primera vez como rodenticida en los Estados Unidos en 1984.⁴ El colecalfiferol es vitamina D3.¹³ La vitamina D ayuda al cuerpo a mantener el equilibrio del calcio al mejorar su absorción en el intestino y los riñones.¹³ Las dosis tóxicas de colecalfiferol provocan un exceso de calcio en la sangre, lo que puede afectar al sistema nervioso central, los músculos, el tracto gastrointestinal, el sistema cardiovascular y los riñones.¹³ La capacidad del organismo para mantener los niveles adecuados de calcio debe ser superada antes de que el colecalfiferol se vuelva tóxico. Los roedores deben ingerir varias dosis de este rodenticida.⁴ Esto provoca un lapso de tiempo entre la exposición y los signos de toxicidad.¹³ Aunque algunas mascotas han enfermado por ingerir colecalfiferol, los casos de intoxicación en personas son muy raros.¹⁴

El **fosfuro de zinc** se registró por primera vez en 1947.¹ En la presencia de agua y ácido, se transforma en gas de fosfina. El gas de fosfina es muy tóxico; impide que las células del organismo produzcan energía, y las células mueren.¹⁵ La exposición a la fosfina es especialmente destructiva para el corazón, el cerebro, los riñones y el hígado.¹⁵

La **estricnina** se registró por primera vez en 1947, pero ya se utilizaba desde hacía muchos años antes de esa fecha.¹⁶ Solo puede utilizarse bajo tierra, y los productos con una concentración de estricnina superior al 0,5 % son restringidos. Solo se venden a aplicadores certificados.¹⁶ La estricnina proviene de las semillas de ciertas plantas, *Strychnos nux-vomica* y *Strychnos ignatii*.¹⁷ Afecta a las células de la médula espinal provocando que las células nerviosas se activen con mayor facilidad, esto provoca espasmos musculares. Dependiendo de la dosis, los espasmos pueden ser tan graves que provocan parálisis respiratoria y muerte.¹⁷

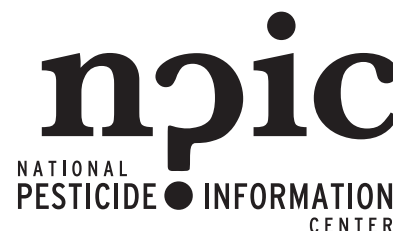
¿Cuáles son los síntomas de intoxicación por rodenticidas?

Importante: Siga siempre las instrucciones de la etiqueta y tome medidas para evitar la exposición. Si ocurre alguna exposición, asegúrese de seguir cuidadosamente las instrucciones de primeros auxilios en la etiqueta del producto. Para obtener consejos de tratamiento adicionales, comuníquese con el Centro de Control de Envenenamientos al 800-222-1222. Si desea informar un problema con pesticidas, llame al 800-858-7378.

La exposición a **rodenticidas anticoagulantes** puede provocar hemorragias incontroladas en cualquier parte del cuerpo, pero no siempre son evidentes. Se han observado dificultades respiratorias, debilidad y letargo en animales intoxicados con rodenticidas anticoagulantes. Entre los signos menos comunes se incluyen tos, vómitos, heces con sangre negra y alquitranada, palidez, sangrado de las encías, convulsiones, moretones, temblores, distensión abdominal y dolor.⁹ Dado que los agentes coagulantes almacenados en el cuerpo deben agotarse, los signos pueden tardar en aparecer hasta cinco días después de la exposición.⁸ Los niños suelen ingerir pequeñas cantidades y es posible que nunca muestran signos de intoxicación. Los signos en las personas incluyen sangrado espontáneo de la nariz, las encías o la piel. También puede ocurrir sangrado interno.¹⁰ Algunos productos contienen un colorante azul o verde que ayuda a determinar si un niño o una mascota ha manipulado o ingerido el producto.¹⁸

RODENTICIDAS

hoja informativa del tema



La ingestión de **brometalina** provoca temblores musculares, convulsiones, mayor sensibilidad a la luz o al ruido e hiperexcitabilidad si el animal ingiere más de una dosis letal. La aparición de los síntomas depende de la dosis. Si se ingiere una dosis letal, los síntomas pueden aparecer entre 8 y 12 horas o varios días después de la ingestión y pueden progresar a lo largo de una semana o más. En este caso, los animales pierden la capacidad de controlar o percibir dónde se encuentran sus patas traseras. Los animales también pueden vomitar, perder el interés por la comida o adoptar posturas extrañas. Incluso pueden entrar en coma.^{12,19} Las personas expuestas también pueden presentar alteraciones del estado mental.²⁰

El **colecálciferol** puede resultar tóxico por exposición habitual o de una sola dosis.¹³ Los síntomas en los animales incluyen debilidad, depresión y pérdida de apetito. Los síntomas evolucionan a incluir vómitos, aumento de la sed, necesidad de orinar con más frecuencia, deshidratación y constipación.¹³ Los vómitos, la diarrea, la pérdida de apetito y la depresión pueden aparecer entre 12 y 36 horas después de la exposición, y puede producirse un fallo renal en un plazo de uno o dos días. Los supervivientes pueden sufrir daños permanentes en los riñones y los músculos. Los signos de intoxicación pueden durar semanas, porque el colecálciferol puede acumularse en el organismo y sus productos de degradación se eliminan lentamente.²¹ Las personas expuestas experimentan sensación de sed inusual y aumento de la necesidad de orinar. Pueden sufrir daños cardíacos y renales si el aumento de los niveles de calcio en el cuerpo se prolonga lo suficiente.¹⁴

El **fosfuro de zinc** puede provocar vómitos dentro de una hora después de su ingestión. Sin embargo, los signos de toxicidad pueden aparecer con un retraso de 4 horas y, en algunos casos, más de 18 horas. El vómito puede oler a ajo y contener sangre. Otros signos de toxicidad incluyen ansiedad, malestar que provoca un deambular frenético, tambaleos y debilidad, dificultad al respirar y convulsiones.^{15,22} Los seres humanos también experimentan vómitos, excitación, escalofríos, dificultad al respirar y tos, delirio, convulsiones y coma. La inhalación de polvo de fosfuro de zinc o de gas de fosfina desprendido por el fosfuro de zinc puede provocar ansiedad y extrema dificultad al respirar.¹⁴

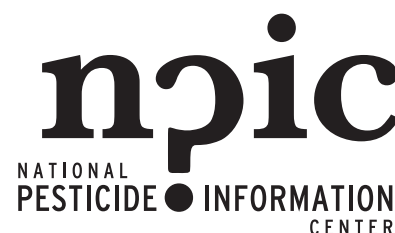
La intoxicación por **estricnina** provoca espasmos musculares involuntarios en personas y animales. Estos espasmos pueden ser graves y causar extensión extrema de las extremidades. Los síntomas pueden aparecer dentro de 15 minutos en las personas y dos horas siguientes en los animales tras ingerir estricnina. La muerte ocurre a causa de dificultades respiratorias.^{14,17}

¿Qué pasa si las mascotas y los animales salvajes comen roedores que han sido envenenados?

Los cebos raticidas están diseñados para atraer a los animales. Las mascotas y la fauna silvestre pueden ingerir el cebo si lo encuentran. Cuando un animal ingiere el cebo directamente, se habla de intoxicación primaria. La intoxicación secundaria se refiere a la ingestión de presas envenenadas. También se conoce como intoxicación por transmisión. Consulte la ficha informativa sobre [ecotoxicología](#) (página en inglés). Para conocer las formas de prevenir la exposición, consulte la información que figura a continuación sobre lo que puede hacer para reducir los riesgos.

RODENTICIDAS

hoja informativa del tema



Entre los rodenticidas que presentan un alto riesgo de intoxicación secundaria para aves como halcones y búhos se incluyen la difetialona, el brodifacoum y, posiblemente, la bromadiolona (**consulte tabla 3**).²³ Los rodenticidas que plantean los mayores riesgos de intoxicación secundaria para mamíferos silvestres, perros y gatos incluyen la clorofacinona, la difacinona, la bromadiolona y el brodifacoum. La brometalina y el colecalciferol pueden suponer riesgos secundarios, pero estos riesgos no se han evaluado.²

Los anticoagulantes de dosis única suponen un mayor riesgo para los animales que se alimentan de roedores envenenados.²⁵ Si el roedor sigue alimentándose del anticoagulante de dosis única tras ingerir una dosis tóxica durante el primer día, puede acumular en su organismo una cantidad superior a la dosis letal antes de que se agoten los factores de coagulación y el animal muera. Los residuos de los anticoagulantes de dosis única pueden permanecer en el tejido hepático durante muchas semanas, lo que significa que un depredador que se alimente de muchos roedores envenenados puede acumular una dosis tóxica con el tiempo.²⁶ Sin embargo, incluso los anticoagulantes de dosis múltiple pueden resultar tóxicos para los animales que se alimentan de roedores envenenados.²

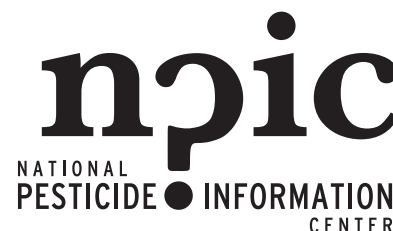
La estricnina ha provocado intoxicaciones secundarias en mascotas que han ingerido roedores envenenados.¹⁷ El fosfuro de zinc puede provocar intoxicaciones secundarias a las mascotas, pero solo cuando el estómago del roedor aún contiene gránulos intactos del rodenticida. El fosfuro de zinc se descompone rápidamente, así que el roedor debe haber muerto muy recientemente o estar a punto de morir para que el fosfuro de zinc suponga un riesgo de intoxicación secundaria.¹⁵

Tabla 3. Riesgos de intoxicación secundaria para aves y mamíferos²

Rodenticida	Riesgo secundario para aves	Riesgo secundario para mamíferos
Warfarina	riesgo bajo	riesgo bajo
Clorofacinona	riesgo bajo	riesgo alto
Difacinona	riesgo moderado	riesgo alto
Bromadiolona	riesgo moderado	riesgo alto
Difetialona	riesgo alto	riesgo alto
Brodifacoum	riesgo alto	riesgo alto
Brometalina	riesgo bajo (basado en evidencia limitadas)	riesgo bajo (basado en evidencia limitadas)
Colecalciferol	riesgo bajo (basado en evidencia limitadas)	riesgo bajo (basado en evidencia limitadas)
Fosfuro de zinc	riesgo bajo	riesgo bajo
Estricnina ^{17,24}	posible (datos insuficientes)	posible (datos insuficientes)

RODENTICIDAS

hoja informativa del tema



¿Qué puedo hacer para reducir los riesgos?

Siga siempre las instrucciones de la etiqueta y tome medidas para evitar la exposición. Mantenga todos los rodenticidas fuera del alcance de los niños y las mascotas, tanto si están en uso como almacenados. Debido a los aromatizantes y olores atractivos de estos productos, los perros pueden desenterrarlos, esforzándose por alcanzarlos. Elija la estación de cebo adecuada para sus necesidades en el hogar. Algunas de ellas solo son resistentes a los niños. Otras son resistentes a los niños y a las mascotas; otras son resistentes a los niños, a las mascotas y a las inclemencias del tiempo. La EPA ha tomado medidas para reducir el riesgo exigiendo el uso de estaciones de cebo en zonas sensibles y limitando los ingredientes activos más tóxicos disponibles en el mercado para propietarios de viviendas.¹¹

Muchos cebos rodenticidas pueden ser tóxicos para la fauna silvestre si son ingeridos, o si un animal se come a un roedor que ha sido envenenado recientemente. Si decide utilizar un rodenticida en el exterior, siga siempre las instrucciones de la etiqueta. Para reducir el riesgo de intoxicación secundaria en mascotas y fauna silvestre, busque, recoja y deseche los roedores envenenados. Utilice guantes al desechar roedores muertos para evitar el contacto y asegure las tapas de los botes de basura para minimizar el acceso de mascotas o fauna silvestre a los roedores envenenados. Si sospecha que un animal puede haber sido envenenado, póngase en contacto con el NPIC en el 800-858-7378 para hablar con un especialista en pesticidas.

Es posible que descubra que hay otras cosas que puede hacer para controlar los roedores, además de utilizar rodenticidas. Averigüe qué tipo de roedor tiene y conozca sus hábitos, capacidades, lo que le gusta y lo que no. Intente bloquear los puntos de entrada y eliminar cualquier fuente de comida y agua. A esto se le denomina manejo integrado de plagas (MIP).

¿Dónde puedo obtener más información?

NPIC se esfuerza en utilizar los mejores recursos científicos disponibles en el momento de redactar las fichas informativas. NPIC no tiene los recursos necesarios para mantener todas sus fichas informativas totalmente actualizadas. Todos los documentos de NPIC indican cuándo se actualizó por última vez el contenido. Para obtener más información sobre cómo selecciona NPIC los recursos científicos, visita nuestra página web "Redacción de las fichas informativas de NPIC" (página en inglés).

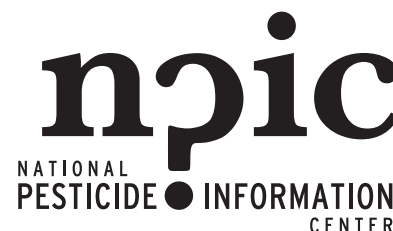
Para obtener información más detallada, consulta la lista de recursos de referencia que figura a continuación, llama al NPIC al 800-858-7378 o envíanos un correo electrónico a npic@oregonstate.edu.

Fecha de revisión: diciembre de 2011; revisado: marzo de 2016

Cítelo como: Gervais, J.; Luukinen, B.; Buhl, K.; Stone, D. 2011. *Hoja informativa del tema de rodenticidas* [Rodenticides Fact Sheet] (Tisker, L. Trans); Centro Nacional de Información sobre Pesticidas, Servicios de Extensión de la Universidad Estatal de Oregón. npic.orst.edu/factsheets/rodenticides.es.html.

RODENTICIDAS

hoja informativa del tema

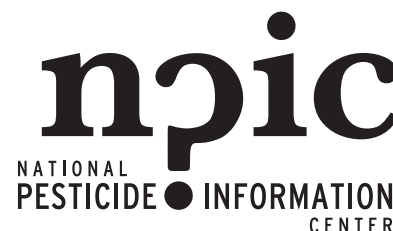


Referencias (en inglés):

1. *Analysis of rodenticide bait use*; U.S Environmental Protection Agency, Office of Prevention, Pesticides, and Toxic Substances, U.S. Government Printing Office: Washington, DC, 2004.
2. Erickson, W.; Urban, D. *Potential Risks of Nine Rodenticides to Birds and Nontarget Mammals: a Comparative Approach*; U.S Environmental Protection Agency, Office of Prevention, Pesticides, and Toxic Substances, Office of Pesticide Programs, U.S. Government Printing Office: Washington, DC, 2004.
3. Tomlin, C. D. S. *The Pesticide Manual: A World Compendium*, 13th ed.; British Crop Protection Council: Alton, UK, 2003; pp 307-308, 1028-130.
4. *Reregistration Eligibility Decision (RED) Rodenticide cluster*; EPA 738-R-98-007; U.S. Environmental Protection Agency, Office of Prevention, Pesticides, and Toxic Substances, Office of Pesticide Programs, U.S. Government Printing Office: Washington, DC, 1998.
5. *Reregistration Eligibility Decision (RED) Zinc Phosphide*; EPA 738-R-98-006; U.S. Environmental Protection Agency, Office of Prevention, Pesticides, and Toxic Substances, Office of Pesticide Programs, U.S. Government Printing Office: Washington, DC, 1998.
6. *R.E.D. Facts Warafin*; EPA 738-F-91-111; U. S. Environmental Protection Agency, Office of Prevention, Pesticides, and Toxic Substances, Office of Pesticide Programs, U.S. Government Printing Office: Washington, DC, 1991.
7. *Reregistration Eligibility Decision (RED) Strychnine*; EPA 738-R-96-033; U.S. Environmental Protection Agency, Office of Prevention, Pesticides, and Toxic Substances, Office of Pesticide Programs, U.S. Government Printing Office: Washington, DC, 1996.
8. Campbell, A. ; Chapman, M. Anticoagulant rodenticides. *Handbook of poisoning in dogs and cats*; Blackwell Science: Oxford, England, 2000; pp 64-73.
9. Murphy, M. J.; Talcott, P. A. Anticoagulant rodenticides. *Small Animal Toxicology*, 2nd ed.; Elsevier Saunders: St. Louis, MO, 2006; pp 565, 570-571.
10. Watt, B. E.; Proudfoot, A. T.; Bradberry, S. M.; Vale, J. A. Anticoagulant rodenticides. *Toxicol. Rev.* 2005, 24 (4), 259-269.
11. *Restrictions on Rodenticide Products: Rodenticide Products for Consumers*; U.S. Environmental Protection Agency, Office of Prevention, Pesticides, and Toxic Substances, Office of Pesticide Programs. <https://www.epa.gov/rodenticides/restrictions-rodenticide-products> (accessed June 2011), updated June 2011.
12. Roder, J. D. *Veterinary Toxicology*; Butterworth Heinemann: Boston, 2001; pp 84, 106-108, 123.
13. Rumbleha, W. K. Cholecalciferol. *Small Animal Toxicology*, 2nd ed.; Peterson, M. E.; Talcott, P. A., Eds.; Elsevier Saunders: St. Louis, MO, 2006; pp 629-642.
14. Reigart, J. R.; Roberts, J. R. Miscellaneous rodenticides: Red squill and cholecalciferol. *Recognition and Management of Pesticide Poisonings*, 5th ed.; EPA 735-R-98-003; U.S. Environmental Protection Agency, Office of Prevention, Pesticides, and Toxic Substances, Office of Pesticide Programs, U.S. Government Printing Office: Washington, DC, 1999; pp 179-180.

RODENTICIDAS

hoja informativa del tema



15. Albretsen, J. C. Zinc phosphide. *Clinical Veterinary Toxicology*; Plumlee, K. H., Ed.; Mosby, Inc.: St. Louis, MO, 2004; pp 456-459.
16. *R.E.D Facts Strychnine*; EPA 738-F-96-033; U.S. Environmental Protection Agency, Office of Prevention, Pesticides, and Toxic Substances, Office of Pesticide Programs, U.S. Government Printing Office: Washington, DC,, 1996.
17. Talcott, P. A. Strychnine. *Small Animal Toxicology*, 2nd ed.; Peterson, M. E.; Talcott, P. A., Eds.; Elsevier Saunders: St. Louis, MO, 2006; pp 1076-1082.
18. Means, C. Anticoagulant rodenticides. *Clinical Veterinary Toxicology*; Plumlee, K. H., Ed.; Mosby, Inc.: St. Louis, MO, 2004; pp 444-446.
19. Dorman, D. C. Bromethalin. *Small Animal Toxicology*; Peterson, M. E.; Talcott, P. A., Eds.; Elsevier Saunders: St. Louis, MO, 2006; pp 609-618.
20. Pasquale-Styles, M. A.; Sochaski, M. A.; Dorman, D. C.; Krell, W. S.; Shah, A. K.; Schmidt, C. J. Fatal bromethalin poisoning. *J. Forensic Sci.* 2006, 51 (5), 1154-1157.
21. Morrow, C. K.; Volmer, P. A. Cholecalciferol. *Clinical Veterinary Toxicology*; Plumlee, K. H., Ed.; Mosby, Inc.: St. Louis, MO, 2004; pp 448-451.
22. Knight, M. W. Zinc phosphide. *Small Animal Toxicology*; Peterson, M. E.; Talcott, P. A., Eds.; Elsevier Saunders: St. Louis, MO, 2006; pp 1101-1118.
23. Saravanan, K.; Kanakasabai, R. Evaluation of secondary poisoning of difethialone, a new second-generation anticoagulant rodenticide to barn owl, *Tyto alba* Hartert under captivity. *Indian J. Exp. Biol.* 2004, 42, 1013- 1016.
24. Schmutz, J. K.; Rose, K. A.; Johnson, R. G. Hazards to raptors from strychnine poisoned ground squirrels. *J. Raptor Res.* 1989, 23 (4), 147-151.
25. *Risk Mitigation Decision for Ten Rodenticides*; U.S. Environmental Protection Agency, Office of Prevention, Pesticides, and Toxic Substances, Office of Pesticide Programs, U.S. Government Printing Office: Washington, DC, 2008.
26. Eason, C. T.; Murphy, E. C.; Wright, G. R. G.; Spurr, E. B. Assessment of risks of brodifacoum to non-target birds and mammals in New Zealand. *Ecotoxicol.* 2002, 11, 35-48.

NPIC es un acuerdo cooperativo entre la Universidad Estatal de Oregon y la Agencia de Protección Ambiental de EE.UU. (US EPA). La información contenida en esta publicación de ninguna manera reemplaza o supersede las restricciones, precauciones, direcciones u otra información en la etiqueta del plaguicida o cualquier otro requisito reglamentario, ni refleja necesariamente la posición de la EPA de Estados Unidos.



Oregon State
University