

# Ácido bórico

## hoja informativa

### ¿Qué es el ácido bórico?

El ácido bórico y sus sales de borato de sodio son **pesticidas** que podemos encontrar en la naturaleza y en muchos productos. El bórax es uno de los productos más comunes. El ácido bórico y sus sales de sodio combinan el boro con otros elementos de forma diferente. En general, cada una de sus toxicidades depende de la cantidad de boro que contienen.

El ácido bórico y sus sales de sodio se pueden utilizar para controlar una amplia variedad de plagas. Estos incluyen insectos, arañas, ácaros, algas, **moho**, hongos y **malezas**. Los productos que contienen ácido bórico están registrados para su uso en los Estados Unidos desde 1948.



### ¿Cuáles son algunos productos que contienen ácido bórico?

Los **productos** que contienen ácido bórico pueden ser líquidos, gránulos, bolitas, tabletas, polvos humectables, polvos, varillas o cebos. Se utilizan en interiores en lugares como hogares, hospitales y edificios comerciales. También se utilizan en zonas residenciales al aire libre, sistemas de alcantarillado y en cultivos alimentarios y no alimentarios. Hay más de quinientos productos con ácido bórico vendidos en los Estados Unidos. Varios productos no pesticidas que contienen ácido bórico incluyen enmiendas del suelo, fertilizantes, limpiadores domésticos, detergentes para ropa y productos de cuidado personal.

**Siga siempre las instrucciones** de la etiqueta y tome medidas para **minimizar 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 intoxicaciones al 1-800-222-1222. Si desea **hablar sobre un problema de pesticidas**, llame al 1-800-858-7378.

### ¿Cómo actúa el ácido bórico?

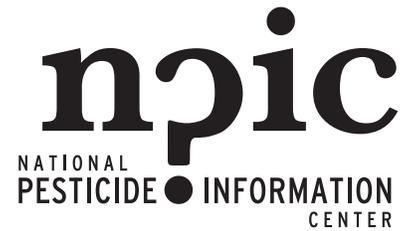
El ácido bórico puede matar insectos si lo comen. Les altera el estómago y puede afectar su sistema nervioso. También puede rayar y dañar el exterior de los insectos. El ácido bórico y el bórax, una sal de borato de sodio, pueden matar las plantas al secarlas. El metaborato de sodio, otra sal de borato de sodio, impide que las plantas produzcan la energía que necesitan a partir de la luz. El ácido bórico también puede detener el crecimiento de hongos, como el moho. Les impide reproducirse.

### ¿Cómo podría estar expuesto al ácido bórico?

Usted puede estar expuesto si está aplicando ácido bórico y entra en contacto con la piel, los ojos, lo inhala o ingiere accidentalmente un producto. Esto también puede suceder si se mancha las manos y come o fuma sin lavarse las manos primero. También pueden ocurrir exposiciones si los productos son accesibles para niños o mascotas. Puede limitar su exposición al ácido bórico siguiendo cuidadosamente todas las instrucciones de la etiqueta.

# Ácido bórico

## hoja informativa



### **¿Cuáles son algunos signos y síntomas de una exposición breve al ácido bórico?**

El ácido bórico es poco tóxico si se ingiere o si entra en contacto con la piel. Sin embargo, en forma de bórax, puede resultar corrosivo para los ojos. El bórax también puede irritar la piel. Las personas que han consumido ácido bórico han tenido náuseas, vómitos, dolores de estómago y diarrea. La diarrea y el vómito pueden tener un color azul verdoso. Comer cantidades extremas ha resultado en una erupción cutánea roja, parecida a una “langosta hervida”, seguida de pérdida de piel. Las personas que inhalaban bórax tenían sequedad en la boca, la nariz y la garganta. También se han informado tos, dolor de garganta, dificultad para respirar y hemorragias nasales. Los bebés son más sensibles a la exposición a pesticidas. Algunos bebés que comieron grandes cantidades de ácido bórico también tuvieron efectos en el sistema nervioso. Estos incluyen posturas anormales, convulsiones, confusión y coma.

El ácido bórico afecta a los animales de forma similar. Si se ingiere, los signos de envenenamiento en los animales pueden comenzar en 2 horas. Consulte la hoja informativa sobre [mascotas y uso de pesticidas](#) para obtener más información.

### **¿Qué le sucede al ácido bórico cuando ingresa al cuerpo?**

El ácido bórico puede absorberse rápidamente en el cuerpo si se ingiere. No hay mucha absorción por medio de la piel a menos que la piel esté dañada. Los estudios con trabajadores y ratas demostraron que el ácido bórico también puede absorberse si se inhala. Sin embargo, no está claro cuánto se absorbe directamente en los pulmones y cuánto se elimina de los pulmones y se ingiere. Una vez dentro, el ácido bórico generalmente se mueve uniformemente por todo el cuerpo. Sin embargo, puede almacenarse en los huesos y generalmente se encuentra en niveles más bajos en los tejidos grasos. No hay evidencia de que el ácido bórico se descomponga en el cuerpo. La mayor parte del ácido bórico del organismo se elimina por la orina en un plazo de cuatro días.

### **¿Es probable que el ácido bórico contribuya al desarrollo del cáncer?**

No. La Agencia de Protección Ambiental de EE. UU. (EPA) concluyó que no es probable que el ácido bórico sea cancerígeno para los humanos. En algunos experimentos, se alimentó a ratones y ratas con ácido bórico y bórax durante dos años. No se encontró evidencia de que el ácido bórico o el bórax causen cáncer.

### **¿Alguien ha estudiado los efectos no cancerígenos de la exposición prolongada al ácido bórico?**

Los estudios con trabajadores que respiraron bórax no mostraron efectos respiratorios a largo plazo. Sin embargo, la ingestión prolongada de ácido bórico ha provocado vómitos, náuseas, diarrea y dolor de estómago. Esto suele ir seguido de dolores de cabeza, fiebre, temblores, espasmos, falta de energía y debilidad. También se han informado erupciones cutáneas, descamación y úlceras. Los casos graves de ingestión prolongada han provocado coma, convulsiones, interrupción de la circulación sanguínea, disfunción hepática y renal, recuento bajo de glóbulos rojos y muerte.

# Ácido bórico

## hoja informativa

### ¿Son los niños más sensibles al ácido bórico que los adultos?

**Los niños pueden ser especialmente sensibles a los pesticidas** en comparación con los adultos. Se han informado con más frecuencia convulsiones y muerte en bebés expuestos a largo plazo al ácido bórico que en adultos. En la década de 1960, se informaron varias muertes infantiles después de que se usaron accidentalmente desinfectantes de ácido bórico incorrectamente etiquetados en fórmulas infantiles. En las décadas de 1970 y 1980, el uso de un producto calmante de las encías que contenía bórax y miel en los chupetes dio lugar a varios informes de convulsiones en bebés. Sin embargo, no se dispone de datos que permitan una comparación directa entre niños y adultos. Por lo tanto, no está claro si los niños tienen una mayor sensibilidad específicamente al ácido bórico.

Los niños tienen comportamientos diferentes a los de los adultos que pueden ponerlos en mayor riesgo. Pueden gatear o jugar en el suelo y llevarse las manos u otros objetos a la boca. Por este motivo, muchos productos de ácido bórico requieren que se apliquen en lugares fuera del alcance de los niños. Considere bajar el nivel de su hijo para confirmar después de una aplicación. Lea y siga siempre atentamente la etiqueta.

### ¿Qué sucede con el ácido bórico en el medio ambiente?

El ácido bórico se encuentra naturalmente en **el medio ambiente**. Se puede encontrar en el suelo, el agua y las plantas. El ácido bórico se disuelve en agua y puede moverse con el agua a través del suelo. En determinadas condiciones del suelo puede llegar al agua subterránea. Sin embargo, su movilidad en el suelo depende del pH y de la presencia de algunos metales. Las plantas también pueden absorber el ácido bórico del suelo. Se mueve a través de las plantas hasta sus hojas. Una vez allí, generalmente se atasca y no penetra en la fruta. Las plantas necesitan boro, un componente importante del ácido bórico, para crecer. Sin embargo, demasiado boro puede ser tóxico para las plantas y afectar su crecimiento. Los cítricos, las frutas de hueso y los frutos secos son los más sensibles al boro.



El ácido bórico no emite vapores a la atmósfera. Las partículas que llegan al aire no se descomponen. Se depositan en el suelo o son eliminados por la lluvia.

### ¿Puede el ácido bórico afectar a las aves, los peces u otros animales salvajes?

El ácido bórico prácticamente no es tóxico para **las aves**. Es de ligeramente tóxico a prácticamente no tóxico para los peces de agua fresca. El ácido bórico prácticamente no es tóxico para las ranas, los sapos ni para la vida acuática, como las pulgas de agua. La EPA de EE. UU. concluyó que el ácido bórico es relativamente no tóxico para las abejas.

# Ácido bórico

## hoja informativa



### ¿Dónde puedo obtener más información?

Para obtener información más detallada sobre el ácido bórico, visite la lista de recursos referenciados a continuación o llame a NPIC, de lunes a viernes, entre las 8:00a.m. y las 12:00p.m., hora del Pacífico (11:00a.m. a 3:00p.m., hora del este) al 800-858-7378.

Cítese como: Boone, C.; Bond, C.; Stone, D. 2013. *Hoja de datos generales del ácido bórico [Boric Acid General Fact Sheet]* (Castillo-Chilcote, E.; Tisker, L., Trans.) Centro Nacional de Información sobre Pesticidas, Servicios de Extensión de la Universidad Estatal de Oregón. <http://npic.orst.edu/factsheets/boricgen.es.html>.

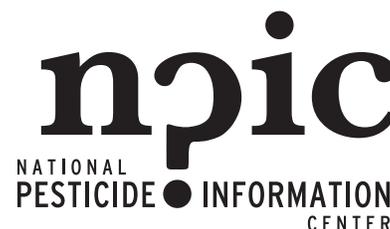
**Fecha revisada: 2013 de Diciembre**

### Referencias (en inglés):

1. *Boric Acid/Sodium Borate Salts: HED Chapter of the Tolerance Reassessment Eligibility Decision Document (TRED)*; U.S. Environmental Protection Agency, Office of Prevention, Pesticides, and Toxic Substances, Health Effects Division, U.S. Government Printing Offices: Washington, DC, 2006.
2. *Draft Toxicological Profile for Boron*; U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Agency for Toxic Substances and Disease Registry: Atlanta, GA, 2007.
3. WHO. *Environmental Health Criteria 204: Boron*; International Programme on Chemical Safety, World Health Organization: Geneva, Switzerland, 1998.
4. *Toxicological Review of Boron and Compounds in Support of Summary Information on the Integrated Risk Information System (IRIS)*; U.S. Environmental Protection Agency, U.S. Government Printing Office: Washington, DC, 2004.
5. *Reregistration Eligibility Document: Boric acid and its sodium salts*; U.S. Environmental Protection Agency, Office of Prevention, Pesticides, and Toxic Substances, Office of Pesticide Programs, U.S. Government Printing Office: Washington, DC, 1996.
6. *OMRI Generic Materials List*; Organic Materials Review Institute, 2009.
7. Rainey, C. J.; Nyquist, L. A.; Christensen, R. E.; Strong, P. L.; Culver, B. D.; Coughlin, J. R., Daily Boron Intake from the American Diet. *J. Am. Diet. Assoc.* 1999, 99 (3), 335-340.
8. Hunt, C. D. *Dietary Boron: Evidence for Essentiality and Homeostatic Control in Humans and Animals*. Advances in Plant and Animal Boron Nutrition; Xu, F. Ed.; U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Center: Grand Forks, ND, 2007; pp 251-267.
9. Habes, D.; Morakchi, S.; Aribi, N.; Farine, J.P.; Soltani, N. Soltani Boric acid toxicity to the German cockroach, *Blattella germanica*: Alterations in midgut structure, and acetylcholinesterase and glutathione S-transferase activity. *Pestic. Biochem. Physiol.* 2005, 84 (1), 17-24.
10. Appel, A. G.; Gehret, M. J.; Tanley, M. J. Effects of Moisture on the Toxicity of Inorganic and Organic Insecticidal Dust Formulations to German Cockroaches (Blattodea: Blattellidae). *J. Econ. Entomol.* 2004, 97 (3), 1009-1016.

# Ácido bórico

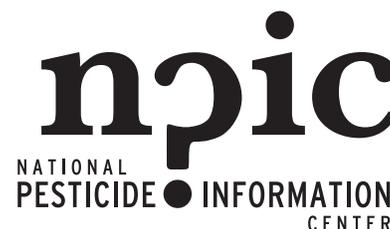
## hoja informativa



11. Strong, P. L. Boric Acid and Inorganic Borate Pesticides. *Handbook of Pesticide Toxicology, Volume 2: Agents, 2nd ed.*; Krieger, R. I., Ed.; Academic Press: San Diego, CA, 2001; pp 1429-1437.
12. Pfeifer, C. C., Hallman, L. F., Gersh, I. Boric acid ointment: A study of possible intoxication in the treatment of burns. *J. Am. Med. Assoc.* 1945, 128, 266-274.
13. Weir, R. J.; Fisher, R. S. Toxicologic studies on borax and boric acid. *Toxicol. Appl. Pharmacol.* 1972, 23 (3), 351-364.
14. Litovitz, T. L., Klein-Schwartz, W., Oderda, G. M., Schmitz, B. F. Clinical Manifestations of Toxicity in a Series of 784 Boric Acid Ingestions. *Am. J. Emerg. Med.* 1988, 6, 209-213.
15. Welch, S. Boric Acid. *Clinical Veterinary Toxicology*; Plumlee, K. H., Ed.; Mosby, Inc.: St. Louis, MO, 2004; pp 143-145.
16. Campbell, A.; Chapman, M. Borax. *Handbook of Poisoning in Dogs and Cats*; Blackwell Science: Oxford, London, 2000; pp 86-89.
17. Reigart, J. R.; Roberts, J. R. Boric Acid and Borate. *Recognition and Management of Pesticide Poisonings: Other Insecticides, 5th ed.*; U. S. Environmental Protection Agency, Office of Pesticide Programs, U.S. Government Printing Office: Washington, DC, 1999; pp 75-76.
18. Wong, L. C.; Heimbach, M. D.; Truscott, D. R.; Duncan, B. D. Boric Acid Poisoning: Report of 11 Cases. *Canad. Med. Assoc. J.* 1964, 90, 1018-1023.
19. Baker, M. D.; Bogema, S. C. Ingestion of Boric Acid by Infants. *Am. J. Emerg. Med.* 1986, 4 (4), 358-361.
20. *Integrated Risk Information System (IRIS), Boron and Compounds*; U.S. Environmental Protection Agency. [https://iris.epa.gov/ChemicalLanding/&substance\\_nmbr=410](https://iris.epa.gov/ChemicalLanding/&substance_nmbr=410) (accessed March 2010), updated Jan 2010.
21. Linden, C. H.; Hall, A. H.; Kulig, K. W.; Rumack, B. H. Acute Ingestions of Boric Acid. *Clin. Toxicol.* 1986, 24 (4), 269-279.
22. *Endocrine Disruptor Screening Program*; U.S. Environmental Protection Agency; Office of Prevention, Pesticides, and Toxic Substances, Office of Science Coordination and Policy. <https://www.epa.gov/endocrine-disruption> (accessed March 2010), updated March 2010.
23. Barranco, W. T.; Eckhart, C. D. Boric acid inhibits human prostate cancer cell proliferation. *Cancer Lett.* 2004, 216 (1), 21-29.
24. Meacham, S. L.; Elwell, K. E.; Ziegler, S.; Carper, S. W. Boric Acid Inhibits Cell Growth in Breast and Prostate Cancer Cell Lines. *Advances in Plant and Animal Boron Nutrition*; Xu, F., Ed.; U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Center: Grand Forks, ND: 2007; pp 299-306.
25. Heindel, J. J.; Price, C. J.; Field, E. A.; Marr, M. C.; Myers, C. B.; Morrissey, R. E.; Schwetz, B. A. Developmental Toxicity of Boric Acid in Mice and Rats. *Fundam. Appl. Toxicol.* 1992, 18, 266-277.
26. Heindel, J. J.; Price, C. J.; Schwetz, B. A. The Developmental Toxicity of Boric Acid in Mice, Rats, and Rabbits. *Environ. Health Perspect. Suppl.* 7. 1994, 102, 107-112.
27. Price, C. J.; Strong, P. L.; Marr, M. C.; Myers, C. B.; Murray, F. J., Developmental Toxicity NOAEL and Postnatal Recovery in Rats Fed Boric Acid during Gestation. *Fundam. Appl. Toxicol.* 1996, 32 (2), 179-193.

# Ácido bórico

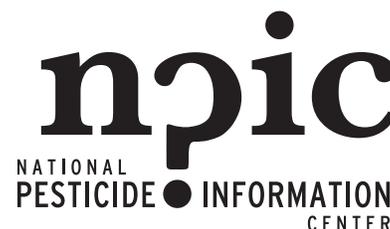
## hoja informativa



28. Price, C. J.; Marr, M. C.; Myers, C. B.; Seely, J. C.; Heindel, J. J.; Schwetz, B. A. The Developmental Toxicity of Boric Acid in Rabbits. *Fundam. Appl. Toxicol.* 1996, 34, 176-187.
29. Fail, P. A.; Chapin, R. E.; Price, C. J.; Heindel, J. J. General, reproductive, developmental, and endocrine toxicity of boronated compounds. *Reprod. Toxicol.* 1998, 12 (1), 1-18.
30. Fail, P. A.; George, J. D.; Seely, J. C.; Grizzle, T. B.; Heindel, J. J. Reproductive Toxicity of Boric Acid in Swiss (CD-1) Mice: Assessment Using the Continuous Breeding Protocol. *Fundam. Appl. Toxicol.* 1991, 17, 225-239.
31. Pahl, M. V.; Culver, B. D.; Strong, P. L.; Murray, F. J.; Vaziri, N. D. The Effect of Pregnancy on Renal Clearance of Boron in Humans: A Study Based on Normal Dietary Intake of Boron. *Toxicol. Sci.* 2001, 60 (2), 252-256.
32. Wester, R. C.; Hui, X.; Hartway, T.; Maibach, H. I.; et. al. In Vivo Percutaneous Absorption of Boric Acid, Borax and Disodium Octaborate Tetrahydrate in Humans Compared to in Vitro Absorption in Human Skin from Infinite and Finite Doses. *Toxicol. Sci.* 1998, 45, 42-51.
33. Vignec, A. J.; Ellis, R. Inabsorbability of Boric Acid in Infant Powder. *AMA Am. J. Dis. Child.* 1954, 88 (1), 72-80.
34. Culver, B. D.; Shen, P. T.; Taylor, T. H.; Lee-Feldstein, A.; Anton-Culver, H.; Strong, P. L. The Relationship of Blood- and Urine-Boron to Boron Exposure in Borax-Workers and the Usefulness of Urine-Boron as an Exposure Marker. *Environ. Health Perspect. Supp. 7.* 1994, 102, 133-137.
35. Wilding, J. L.; Smith, W. J.; Yevich, P.; Sicks, M. E.; Ryan, S. G.; Punte, C. L. The Toxicity of Boron Oxide. *Am. Ind. Hyg. Assoc. J.* 1959, 20 (4), 284-289.
36. Chapin, R. E.; Ku, W. W. The Reproductive Toxicity of Boric Acid. *Environ. Health Perspect. Supp. 7.* 1994, 102, 87-91.
37. Ku, W. W.; Chapin, R. E.; Moseman, R. F.; Brink, R. E.; Pierce, K. D.; Adams, K. Y. Tissue disposition of boron in male Fischer rats. *Toxicol. Appl. Pharmacol.* 1991, 111 (1), 145-151.
38. Chapin, R. E.; Ku, W. W.; Kenney, M. A.; McCoy, H.; Gladen, B.; Wine, R. N.; Wilson, R.; Elwell, M. R. The Effects of Dietary Boron on Bone Strength in Rats. *Fundam. Appl. Toxicol.* 1997, 35 (2), 205-215.
39. Emsley, J. *The Elements*; Oxford University Press, Inc.: New York, 1989.
40. Schou, J. S.; Jansen, J. A.; Aggerbeck, B. Human Pharmacokinetics and Safety of Boric Acid. *Arch. Toxicol. Supp.* 1984, 7, 232-235.
41. Vaziri, N. D.; Oveisi, F.; Culver, B. D.; Pahl, M. V.; Andersen, M. E.; Strong, P. L.; Murray, F. J. The Effect of Pregnancy on Renal Clearance of Boron in Rats Given Boric Acid Orally. *Toxicol. Sci.* 2001, 60 (2), 257-263.
42. Butterwick, L.; de Oude, N.; Raymond, K. Safety assessment of boron in aquatic and terrestrial environments. *Ecotoxicol. Environ. Saf.* 1989, 17 (3), 339-371.
43. Eisler, R. *Boron Hazards to Fish, Wildlife and Invertebrates: A Synoptic Review*; U. S. Fish and Wildlife Service Biological Report; Patuxent Wildlife Research Center: Laurel MD, 1990; Vol. 85.
44. Woods, W. G. An Introduction to Boron: History, Sources, Uses, and Chemistry. *Environ. Health Perspect. Supp. 7.* 1994, 102, 5-11.

# Ácido bórico

## hoja informativa



45. Dordas, C.; Brown, P. H. Evidence for channel mediated transport of boric acid in squash (*Cucurbita pepo*). *Plant Soil* 2001, 235, 95-103.
46. Boric acid and its salts, borax (sodium borate decahydrate), disodium octaborate tetrahydrate, boric oxide (boric anhydride), sodium borate and sodium metaborate; exemptions from the requirement of a tolerance. *Code of Federal Regulations*, Part 180.1123, Title 40, 2003.
47. Smith, G. J.; Anders, V. P. Toxic Effects of Boron on Mallard Reproduction. *Environ. Toxicol. Chem.* 1989, 8, 943-950.
48. Hoffman, D. J.; Camardese, M. B.; Lecaptain, L. J.; Pendleton, G. W. 48. Effects of Boron on Growth and Physiology in Mallard Ducklings. *Environ. Toxicol. Chem.* 1990, 9, 335-346.
49. Zhang, Y. C., Perzanowski, M. S.; Chew, G. L. Sub-lethal exposure of cockroaches to boric acid pesticide contributes to increased Bla g 2 excretion. *Allergy* 2005, 60, 965-968.
50. *Regulatory Determinations Support Document for Selected Contaminants from the Second Drinking Water Comntaminant Candidate List (CCL2)*; U.S. Environmental Protection Agency, Office of Ground Water and Drinking Water, U.S. Government Printing Office: Washington, DC, 2008.
51. ACGIH. *TLVs and BEIs, Based on the Documentation of the Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents and Biological Exposure Indices*; American Conference of Governmental Industrial Hygienists Worldwide: Cincinnati, 2008; p 14.
52. CDC. *NIOSH Pocket Guide to Chemical Hazards: Borates*; U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention: Atlanta, GA, 2007; p 30.

NPIC is a cooperative agreement between Oregon State University and the U.S. Environmental Protection Agency (U.S. EPA, cooperative agreement # #X8-84067801). The information in this publication does not in any way replace or supercede the restrictions, precautions, directions, or other information on the pesticide label or any other regulatory requirements, nor does it necessarily reflect the position of the U.S. EPA.



Oregon State  
University