



Comisión para la Cooperación Ambiental de
América del Norte

Plan de Acción Regional de América del Norte sobre Lindano

Documento de antecedentes

El presente documento tiene el propósito de introducir y contextualizar la temática que se abordará en la reunión del Equipo de Tarea de América del Norte sobre Lindano. De ninguna manera pretende ser un texto amplio sobre el estado que actualmente guardan el conocimiento y el debate al respecto. Su elaboración estuvo a cargo del Secretariado de la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA), y los puntos de vista en él expresados no necesariamente reflejan los de la CCA o de los gobiernos de Canadá, Estados Unidos o México.

Introducción

El lindano es un insecticida organoclorado que ha sido ampliamente utilizado en toda América del Norte y el mundo durante décadas. El lindano (γ -HCH) y los isómeros alfa y beta del hexaclorociclohexano (α -HCH y β -HCH) han sido seleccionados para la elaboración de un Plan de Acción Regional de América del Norte (PARAN), mediante el cual los tres países del subcontinente revisarán la situación actual de este plaguicida y sus usos, y propondrán recomendaciones para reducir los riesgos que la sustancia entraña para la salud humana y ambiental. El Equipo de Tarea sobre Lindano es un grupo trinacional de expertos y ciudadanos con interés específico en reducir los riesgos para la salud humana y el medio ambiente derivados de la exposición al lindano como plaguicida. A través de un presidente, el equipo informa al Grupo de Trabajo para el Manejo Adecuado de las Sustancias Químicas (MASQ) de la Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte.

Situación internacional del lindano

Cuando menos dos tratados internacionales han restringido el uso del lindano. El primero es el Protocolo de Aarhus sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP) de la Convención sobre Contaminación Atmosférica Transfronteriza a Grandes Distancias (LRTAP, por sus siglas en inglés). La región de la Convención LRTAP (1979) incluye la Federación Rusa, Asia Central, Europa y América del Norte. El Protocolo entró en vigor en octubre de 2003, y a la fecha 18 países lo han ratificado. El lindano es uno de los 16 COP regulados por este protocolo jurídicamente obligatorio, que restringe la aplicación de la sustancia a seis usos específicos. Para obtener

información adicional sobre el Protocolo de Aarhus, consúltese la página en Internet de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa: <www.unece.org/env/lrtap/pops_h1.htm>.

El segundo es el Convenio de Rotterdam sobre el Procedimiento de Consentimiento Fundamentado Previo (PIC, por sus siglas en inglés), que entrará en vigor en febrero de 2004, suscrito por 56 Partes. El Convenio PIC incluye al lindano y señala que la sustancia ha sido prohibida o severamente restringida por uno o más países en dos o más regiones del mundo. A la fecha, 45 países han prohibido toda importación de lindano y más de 20 han restringido (algunos severamente) su uso. Conforme a lo establecido por el PIC, los países exportadores están obligados a impedir la exportación de la sustancia química a los países que señalen que no se otorga autorización para la importación. La lista de países que han prohibido la importación de lindano puede consultarse en: <www.pic.int>.

El Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes, firmado por 151 países en mayo de 2001, ha sido ratificado por 45 naciones y entrará en vigor cuando el número de países que lo ratifican llegue a 50. El Convenio de Estocolmo es un tratado jurídicamente obligatorio que exige la completa eliminación en el mundo de una lista inicial de 12 COP, además de establecer criterios específicos y directrices para la inclusión de nuevas sustancias COP. Aunque son muchos los criterios que las sustancias adicionales deben cumplir para ser incluidas en el Convenio, con base en los criterios de persistencia y toxicidad, el lindano podría ser considerado sustancia objetivo para su inclusión. Para obtener información adicional sobre el Convenio de Estocolmo, consúltese: <<http://www.pops.int>>.

Gran parte de las medidas internacionales en relación con el lindano se centran en los riesgos que la sustancia entraña para la salud humana y ambiental. Además de ser persistente en el medio ambiente, tóxico y bioacumulativo, existen indicios de que el lindano causa trastornos endocrinos. Para atender estos riesgos es importante identificar y formular alternativas más seguras, así como estrategias de control basadas en prácticas innovadoras, incluidas la agricultura orgánica, el manejo integral de plagas y el uso de plantas medicinales.

Desarrollo de la iniciativa

Bajo la dirección del Equipo de Tarea para la Sección de Sustancias, uno de los tres países propone una sustancia de preocupación para su consideración como sustancia objetivo de la acción regional. Luego cada país realiza una evaluación nacional y determina su interés en elaborar un plan de acción, con base en las necesidades nacionales y la preocupación compartida entre las tres Partes. Una vez establecida la preocupación compartida entre las tres Partes, el Grupo de Trabajo MASQ formula una recomendación al Consejo para aprobar la elaboración de un Plan de Acción Regional de América del Norte (PARAN). Este mismo proceso es el que se ha seguido en el caso del lindano, y se tiene ya la autorización para continuar con la integración de un documento de decisión y sus correspondientes términos de referencia.

El equipo de tarea está integrado por seis representantes nacionales, tres representantes de comunidades indígenas (uno por país) y representantes de los sectores ambientalista, industrial y académico (uno por sector). Una característica peculiar de este equipo de tarea es que contempla una opción para ampliar la participación de los representantes de los ámbitos académico, ambientalista e industrial: cada uno de los tres sectores puede contar con un representante alterno, lo que significa que dos representantes ambientalistas, dos académicos y dos de la industria alternarán su participación en las reuniones, en función de su disponibilidad y de la sede del encuentro. En la selección de los representantes académicos se ha tomado en cuenta, además, su

experiencia en el área de salud infantil. Los representantes nacionales tienen derecho de voto en caso de que no se logre consenso entre el pleno de los integrantes del equipo de tarea.

El Equipo de Tarea ha programado la realización de dos reuniones públicas, una en Guadalajara, México (29-30 de septiembre de 2003), y la otra en Anchorage, Alaska (12-13 de febrero de 2004), con el propósito de dar oportunidad a la participación de los ciudadanos y grupos más afectados por el uso y distribución de esta sustancia tóxica. Todas las intervenciones serán bienvenidas y se tomará en cuenta su pertinencia para la elaboración del Plan de Acción Regional de América del Norte.

Resumen técnico: características del γ -hexaclorociclohexano (lindano)¹

El lindano es un insecticida y fumigante organoclorado que se utiliza para combatir una amplia gama de insectos que viven en el suelo y se alimentan de las plantas (fitófagos). Su aplicación es común en una gran variedad de cultivos, en bodegas, en la cría de ganado, como tratamiento para semillas (a menudo junto con fungicidas) y en la salud pública para el control de enfermedades transmitidas por insectos.

Hoy día también se usa el lindano en lociones, cremas y champús para combatir la pediculosis y la sarna en humanos.

El lindano de grado técnico está compuesto por más de 99 por ciento del isómero gama del hexaclorociclohexano (γ -HCH). A menudo se alude también al HCH de grado técnico (antes llamado también BHC de grado técnico), que contiene otros cinco isómeros (moléculas con un arreglo estructural particular, pero con idéntica composición química). Los datos que se presentan en esta reseña corresponden al lindano de grado técnico (99% γ -HCH), a menos que se señale lo contrario. Se ha demostrado que el isómero del HCH de mayor eficacia como insecticida es el γ -HCH.

Es sumamente importante observar que el γ -HCH se “refina” a partir del HCH de grado técnico, lo que produce una considerable cantidad de residuos de HCH, sobre todo isómeros alfa y beta. Estos otros isómeros no tienen uso directo como plaguicidas ni tampoco aplicación industrial alguna. Su disposición (o eliminación) se ha vuelto un problema cada vez más complejo en la medida en que las preocupaciones y los costos ambientales que su manejo entraña han aumentado en forma considerable.

Situación del lindano

Aspectos generales para América del Norte

- El lindano no se produce como materia prima en América del Norte, aunque sí existen en el subcontinente plantas químicas en las que se formulan productos de consumo para usos registrados que lo contienen.
- Canadá y Estados Unidos han concluido los trabajos para reevaluar la situación del lindano, a partir de las bases de datos con información más actualizada de que se dispone.

¹ Véase <<http://ace.ace.orst.edu/info/extoxnet/pips/lindane.htm>>.

- México está realizando un diagnóstico nacional sobre lindano, como parte de su Plan Nacional de Instrumentación para cumplir con los requerimientos del Convenio de Estocolmo.
- El rastreo de las importaciones y exportaciones de lindano de grado técnico y de los productos formulados con la sustancia requiere de evaluaciones ulteriores.

Canadá

Usos agrícolas y de otra índole

- El único uso agrícola del lindano es el de tratamiento de semillas de trigo, cebada, avena, centeno, linaza, maíz, frijol, soya y chícharo, para el control de larvas.
- Todos los usos restantes del lindano concluirán el 31 de diciembre de 2004, y se considerará la posibilidad de revocar todos los límites residuales máximos (LRM) del lindano.

Uso en salud pública

- En Canadá, el uso de lindano para el tratamiento de la pediculosis y la sarna está aprobado.
- En lo que a aplicaciones para la salud humana se refiere, seis compañías comercializan 14 productos que contienen 1 por ciento de lindano en solución.
- Canadá ha emprendido tanto una revisión de los antecedentes y el estado actual de la reglamentación en materia de lindano, como la elaboración de un plan de acción preliminar que incluirá una evaluación de riesgos y beneficios, así como una revisión de historias de caso, datos actualizados sobre comercialización, terapias alternativas, cambios en la información que acompaña a los productos, indicaciones de uso y consulta externa.

Estados Unidos

Usos agrícolas y de otra índole

- La Decisión sobre Elegibilidad para el Nuevo Registro del Lindano (*Lindane Re-registration Eligibility Decision*, RED), adoptada en 2002, especifica los requisitos que deben reunirse para renovar el registro de los seis usos del lindano como tratamiento para semilla aún permitidos (maíz, trigo, cebada, avena, centeno y sorgo).²
- Actualmente 99 por ciento del lindano utilizado en prácticas agrícolas en Estados Unidos se destina al tratamiento de semillas de maíz y trigo previo a la siembra.
- El resto de los usos agrícolas para el tratamiento de semillas corresponde a otros cuatro cultivos: cebada, avena, centeno y sorgo.

Uso en salud pública

- La sustancia está aprobada por la Administración de Alimentos y Fármacos (*US Food and Drug Administration*, FDA) para el tratamiento de pediculosis y sarna.

² Véase <http://www.epa.gov/oppsrrd1/REDs/factsheets/lindane_fs.htm>.

- En 2003, como resultado de una reevaluación de los factores de riesgo, se adoptaron medidas para reducir el tamaño de los envases y mejorar la información de advertencia incluida en los productos.³
- La FDA ha establecido un proceso para la aprobación del uso de productos de herbolaria con fines de salud pública.
- El uso de lindano de grado farmacéutico no llega a una tonelada anual.
- De entre 10 y 20 millones de casos de pediculosis y sarna registrados en todo el país, menos de un millón reciben tratamiento con lindano.

México

Usos agrícolas y de otra índole

- El lindano tiene un uso fundamentalmente ganadero (se aplica en ganado vacuno y porcino para combatir garrapatas, pulgas, larvas de la mosca común, etc.) y agrícola como tratamiento para semillas (avena, cebada, frijol, maíz, sorgo y trigo).
- Se suele aplicar como plaguicida en cultivos de trigo y sorgo.
- Otros usos incluyen el tratamiento contra pulgas en animales domésticos y el control de plagas en plantas ornamentales.

Uso en salud pública

- Los principales usos del lindano en materia de salud humana corresponden al control de la pediculosis y la sarna, aunque la sustancia también se usa contra escorpiones.

³ Véase <<http://www.fda.gov/cder/drug/infopage/lindane/>>.

Temas principales relacionados con el lindano en la región de América del Norte

Para el análisis y el debate en la reunión pública a celebrarse en Anchorage, Alaska, el 12 de febrero de 2004.

1) Ciencia e investigación

- a. Investigación sobre plaguicidas en México.
- b. Características singulares de los ecosistemas en el Ártico que dan pie a la bioacumulación y la bioconcentración.
- c. Transporte atmosférico a grandes distancias:
 - a) El Ártico tiene una especial relevancia puesto que se le considera zona indicadora de importancia mundial en virtud del efecto de destilación global.
 - b) Los elevados niveles de lindano en el hemisferio norte, sobre todo en el Ártico, pueden ser resultado del transporte atmosférico a grandes distancias. Se registran algunas incertidumbres en relación con los inventarios de fuentes.
 - c) Las mediciones realizadas en cinco estaciones de monitoreo en el círculo polar ártico, como parte del Programa de Monitoreo y Evaluación del Ártico, señalan que el HCH es la sustancia organoclorada de mayor predominancia en la atmósfera (AMAP, 1997 y 2002).
 - d) Otras fuentes son también importantes, no sólo las que se localizan en América del Norte.
 - e) Acumulación y almacenamiento de productos residuales del HCH.
- d. La estereoquímica de los isómeros del HCH señala que el isómero gama puede transformarse naturalmente en el isómero beta.
- e. Además, se registra la siguiente tendencia en cuanto al grado de carcinogenicidad: alfa > beta > gama.
- f. Exposición al lindano:
 - a) La exposición al lindano por vías relacionadas con el entorno laboral es motivo de preocupaciones. Las evaluaciones de riesgos realizadas por la EPA pueden consultarse en la siguiente página en Internet:
<http://www.epa.gov/pesticides/reregistration/lindane/or_ra.pdf>
 - b) Exposición humana:
 1. Niveles de lindano en la leche materna.

2. La población infantil de entre siete y 12 años de edad mostró niveles de consumo o absorción de lindano 52 por ciento más elevados que los registrados en adultos, lo que da lugar a mayor preocupación respecto de un aumento en la exposición relativa.
 3. Efectos en otras poblaciones vulnerables.
 4. Exposición a través de los alimentos.
 5. Importancia de los ingredientes inertes (de formulación)
 6. Consideraciones en torno a la alteración de los procesos endocrinos.
 7. Impacto de los efectos sinérgicos de otras sustancias.
- c) Agua y aguas residuales.
- d) Escorrentía y ecosistemas acuáticos:
1. Existen fuentes de datos no publicados relacionados específicamente con evaluaciones en tejido de mamíferos marinos en el Norte, y sería importante conseguir esta información y analizarla.
- e) Comprensión de los efectos de los distintos isómeros en diferentes poblaciones:
1. Debido a su persistencia, el beta-HCH es el isómero que presenta la mayor concentración de los que normalmente se detectan en las muestras humanas.
 2. En 1997, el Informe de Evaluación de los Contaminantes en el Ártico Canadiense (*Canadian Arctic Contaminants Assessment Report*), del Programa sobre Contaminantes del Norte, señaló que entre 15 y 20 por ciento de las mujeres inuit en el sur de la isla Baffin rebasan el nivel diario aceptable de consumo o absorción de lindano, con consecuencias para la salud desconocidas, pero preocupantes.

2) Usos relacionados con aplicaciones agrícolas y veterinarias

- a. Usos reales del lindano, en comparación con los usos registrados, y su importancia en los sectores agrícola y veterinario:
 - a) En México 80% del lindano usado corresponde a aplicaciones veterinarias.
 - b) En Canadá y Estados Unidos la sustancia se utiliza principalmente para el tratamiento de semillas.
- b. En lugar de usar lindano, muchos agricultores en Estados Unidos han recurrido a prácticas naturales de control agrícola (por ejemplo, la rotación de cultivos) y otros métodos alternativos a la aplicación de sustancias químicas.
- c. Es necesario investigar las alternativas que agricultores y otros usuarios de lindano están poniendo en práctica.
- d. Se precisa evaluar la toxicidad/seguridad de las alternativas y su disponibilidad en relación con el lindano.
 - a) Hay métodos alternativos que pueden emplearse para el control en cultivos alimenticios, ganado, jardines y plantas de ornato, perros y aplicaciones estructurales.
 - b) También existen alternativas al lindano para el tratamiento de semillas. Uno de los beneficios de usar el diazinón como sustituto para el tratamiento de semillas ha sido que sus costos son considerablemente más reducidos.

- e. Reservas del producto y su almacenamiento.
- f. Intercambio de información sobre alternativas biológicas y químicas como estrategias para la agricultura orgánica.
- g. Consideración de estrategias para la eliminación gradual de los usos agrícolas:
 - a) Formulación de directrices para la eliminación gradual de los usos del lindano.
- h. Elaboración de una matriz comparativa de los tres países que incluya usos del lindano, plagas, productos, alternativas, efectos en la salud humana y ambiental, y costos.

3) Usos relacionados con la salud pública

- a. Efectividad del lindano para combatir la pediculosis y la sarna.
- b. La sarna se ubica entre las diez principales causas de enfermedad (morbilidad) en las comunidades indígenas en México. La población infantil está 30 veces más expuesta al lindano que los adultos. Con base en el consumo de productos lácteos y agua, se calcula que el consumo diario promedio de lindano es de 0.02 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{día}$ para los adultos y de 0.66 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{día}$ para los niños.
- c. Entre las alternativas farmacéuticas se incluyen el permetrin y las piretrinas:
 - a) Evaluación de la resistencia de piojos y aradores de la sarna.
- d. Fomento de hábitos de higiene adecuados, incluidas alternativas mecánicas como el cepillado del cabello, la eliminación manual de piojos y el uso de enzimas.
- e. Consideración del lindano como la opción de último recurso.

4) Alternativas

- a. El aprovechamiento de los conocimientos tradicionales sobre plantas alelopáticas y sus efectos tóxicos en los insectos puede ofrecer alternativas a los usos del lindano para combatir la pediculosis y la sarna.
- b. Las alternativas naturales incluyen el cepillado del pelo en mojado y la aplicación local de preparados con ácido fórmico, vinagre y aceite mineral, aceite de *tea tree* (*Melaleuca alternifolia*), ácido acético, aceite de citronela, alcanfor y lauril éter sulfato de sodio (SH-206). Las preocupaciones derivadas del uso de estas alternativas son la resistencia al tratamiento, la falta de efectividad y la toxicidad.
- c. El uso de plaguicidas alternativos para combatir pulgas y garrapatas en mascotas, así como para el control de termitas, está registrado desde hace ya muchos años en Estados Unidos y Canadá.
- d. Consideración de incentivos para el registro de alternativas, por ejemplo, manejo integral de plagas o prácticas de agricultura orgánica.
- e. Investigación de la seguridad y eficacia de las alternativas.
- f. Integración de una bibliografía sobre las alternativas al lindano.

5) Difusión y educación

- a. Se requiere profundizar la investigación en torno a los efectos del lindano y otros isómeros del HCH en la salud humana, para conocer mejor las relaciones entre la exposición a la sustancia y sus efectos.
- b. La difusión pública de los efectos del lindano en la salud humana es un elemento que merecerá especial consideración en el PARAN.
 - a) Derecho de la ciudadanía y las comunidades a la información.

- b) Acceso equitativo a la información en un lenguaje adecuado a cada comunidad.
 - c) Uso de los medios más adecuados.
 - d) Programas nacionales de apoyo para capacitación y difusión de la información.
 - e) Educación de los prestadores de servicios de salud respecto de las alternativas al lindano
- c. Mediante la difusión y la educación será también posible brindar información adecuada sobre opciones con respecto al uso del lindano, para que agricultores y consumidores puedan tomar sus propias decisiones de manera informada.
 - d. Posibles opciones para el debate:
 - i. Poner en marcha campañas nacionales de educación pública para aumentar la conciencia sobre los riesgos del lindano.
 - ii. Hacer énfasis en la adopción de alternativas al lindano seguras.
 - iii. Desalentar los usos ilegales del lindano.
 - e. Los usuarios y fabricantes de productos que contienen lindano deben tener acceso a campañas de capacitación y sensibilización

6) Herramientas para el desarrollo de la capacidad: ¿cuáles son las necesidades entre los tres países?

Consideraciones

- a. Se ha emprendido el desarrollo y uso de sistemas de modelación computarizada para estimar las concentraciones de lindano en el medio ambiente, en aguas residuales y en el agua potable.
 - 1. agua: <http://www.epa.gov/oppt/exposure/docs/episuitedl.htm>
 - 2. <http://www.epa.gov/opptintr/exposure/docs/efast.htm>
- b. México está llevando a cabo un “diagnóstico nacional” sobre lindano, lo que ayudará a identificar oportunidades para el desarrollo de la capacidad.
- c. Es importante aliarse con el Equipo de Tarea sobre Monitoreo y Evaluación Ambientales, de la CCA, para complementar su programa de biomonitoreo de la sangre e incluir los isómeros alfa y beta en el análisis de muestras.
 - a) Mejoramiento de la capacidad analítica y los protocolos para la obtención de muestras:
 - 1. Intercambio de expertos (Universidad de Laval, Quebec, y Centros para el Control de Enfermedades, Georgia)
 - 2. Técnicas de garantía y control de calidad.
 - b) Asuntos de aplicación de la legislación en diferentes sectores:
 - 1. Marco reglamentario.
 - 2. Prevención de usos e importaciones ilegales.
 - 3. Coordinación con funcionarios aduanales.
 - 4. Instrumentación del Convenio PIC.
 - 5. Intercambio de información sobre estrategias nacionales de aplicación.
 - 6. Formulación y aplicación de criterios para un etiquetado adecuado.
- d. Monitoreo de residuos en alimentos, es decir, maíz, carne y productos lácteos, especialmente si son para el consumo infantil:
 - a) Monitoreo de las importaciones de semillas y otros productos alimenticios tratados.

- b) ¿Es necesario incluir un análisis del lindano en programas como el Estudio Nacional de Salud y Nutrición (*National Health and Nutrition Examination Survey*, NAHNES)?
- e. Monitoreo mundial, Convenio de Estocolmo:
 - a) Necesidad de vínculos y recursos humanos y monetarios.
 - b) Identificación y estudio de puntos críticos con niveles de aplicación de lindano elevados (por ejemplo, las actividades ganaderas).