

EL LINDANO EN MÉXICO

Instituto Nacional de Ecología
2004

Contenido

Prólogo	6
1. ANTECEDENTES Y BASES CIENTÍFICAS QUE SUSTENTAN LAS ACCIONES SOBRE EL LINDANO.....	7
1.1 Introducción	7
1.2 Toxicidad.....	8
1.2.1 Toxicidad aguda	8
1.2.2 Toxicidad crónica.....	9
1.2.3 Transporte ambiental y ecotoxicidad	9
1.2.4 Isomerización	10
1.3 Situación internacional del lindano.....	10
1.3.1 El lindano en la Comisión de Cooperación Ambiental (CCA).....	11
1.3.2 El lindano en la Convención sobre contaminación Atmosférica Transfronteriza a Grandes Distancias.....	13
1.3.3 El lindano en el Convenio de Róterdam	13
1.3.4 El lindano en el Convenio de Estocolmo	13
1.4 Usos y producción del lindano	14
1.4.1 Síntesis de lindano.....	15
1.4.2 Residuos de la síntesis de lindano	15
1.4.3. Producción actual de lindano	16
1.4.3.1. Usos y producción y/o importación en Estados Unidos.....	16
1.4.3.2. Usos y producción y/o importación en Canadá.....	17
2. EL LINDANO EN MÉXICO.....	17
2.1 Producción.....	17
2.2 Usos, regulación y nombres comerciales	17
2.2.1. Usos agropecuarios	17
2.2.2 Registro de plaguicidas de uso agropecuario	18
2.2.3. Nombres comerciales de productos agropecuarios	21
2.2.4. Usos farmacéuticos	22
2.2.5 Registro sanitario de productos farmacéuticos que contienen lindano	23
2.2.5.1. Cesión o revocación de registros sanitarios	24 23
2.3. Importaciones / Exportaciones.....	25
2.3.1 Datos sobre las importaciones a México de productos a base de lindano.....	25
2.3.2 Cantidades de importación autorizadas por la CICOPLAFEST	25
2.3.3. Cantidades de importación reportadas por la Secretaría de Economía	27
2.3.4. Cantidades de importación reportadas por algunas de las empresas que comercializan lindano en México	27
2.3.5. Exportación de lindano de Estados Unidos a México reportada por la “United States International Trade Commission” (USITC)	27
2.3.6. Información sobre lindano y hexaclorociclohexano contenida en el Sistema de Información Arancelaria Vía Internet (SIAVI) de la Secretaría de Economía	28
2.4. Posibles sustitutos	31
2.4.1. Precios	31

2.4.1.1	Productos de uso agropecuario a base de lindano o a base de posibles sustitutos químicos presentes en el comercio.....	32
2.4.1.2	Productos de uso farmacéutico a base de lindano o a base de posibles sustitutos químicos presentes en el comercio.....	37
2.4.1.3	Observaciones sobre los productos con lindano y sus sustitutos derivadas del estudio de campo.....	38
2.4.2.	Alternativas para los usos del lindano registradas en Canadá.....	40
2.4.3.	Alternativas propuestas en Estados Unidos para los usos del lindano.....	40
2.5	Investigación sobre el lindano en el ambiente y tejidos de organismos vivos en México	42
2.5.1	Niveles de concentración de lindano y los isómeros alfa y beta del HCH en las Lagunas del Carmen, Machona y Alvarado.....	42
2.5.2	Niveles en productos lácteos.....	43
2.5.3	Paso de plaguicidas organoclorados a través de la placenta humana.....	45
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	47
	BIBLIOGRAFÍA.....	49
	ANEXO A Usos registrados de lindano.....	51
	ANEXO B Alternativas propuestas en Canadá.....	52
	ANEXO C Minuta 1 ^{er} taller nacional.....	58
	ANEXO D Minuta 2 ^o taller nacional.....	63

CUADROS Y FIGURAS

Cuadro 1. Propiedades fisicoquímicas del lindano (γ -HCH) y del α - y β -HCH.	7
Cuadro 2. Criterios en los que se sustentó la elaboración de un Documento de Decisión sobre el lindano y su aceptación por los tres países.....	11
Cuadro 3. Recomendación del Equipo de Tarea de Selección de Sustancias al Grupo de Trabajo de Manejo Adecuado de Sustancias Químicas de la Comisión de Cooperación Ambiental de América del Norte	12
Cuadro 4. Requisitos de información y criterios de selección. Anexo D. Convenio de Estocolmo	14
Cuadro 5. Usos agropecuarios del lindano en México.....	18
Cuadro 6. Requerimiento de la Ley General de Salud relativo al registro sanitario de los plaguicidas.....	18
Cuadro 7. Empresas que han registrado productos a base de lindano para uso agropecuario hasta el año 2003	19
Cuadro 8. Distribución de los casos de escabiosis por grupos de edad a nivel nacional	22
Cuadro 9. Productos farmacéuticos con lindano.....	22
Cuadro 10. Bases legales de la revocación o retiro de un registro sanitario	24
Cuadro 11. Cantidades solicitudes y registro de Lindano autorizados por CICOPLAFEST	25
1997-2002.....	25
Cuadro 12. Importaciones de lindano reportadas por la Secretaría de Economía entre 1999 y 2001 (Toneladas).....	27
Cuadro 13. Exportaciones de lindano de Estados Unidos a México (datos proporcionados por la Agencia de Protección Ambiental de EU (EPA)).....	28
Cuadro 14. Descripción de las fracciones arancelarias.....	29
Cuadro 15. Importaciones / exportaciones de HCH técnico (mezcla de isómeros).....	29
Cuadro 16. Importaciones de isómero gama-HCH, lindano	2930
Cuadro 17. Importaciones / Exportaciones	31
Cuadro 18. Productos a base de lindano encontrados en el comercio en las entidades estudiadas para tratamiento de semillas.....	32
Cuadro 19. Posibles Sustitutos para el Uso Agrícola del Lindano Encontrados en el Comercio en las Entidades Estudiadas	33
Cuadro 20. Productos a base de lindano encontrados en el comercio en las entidades estudiadas y para tratamiento veterinario	34
Cuadro 21. Posibles Sustitutos para el Uso Pecuario del Lindano Encontrados en el Comercio en las Entidades Estudiadas	35
Cuadro 22. Productos pediculicidas y escabicidas de uso humano que contienen lindano encontrados en el comercio en las entidades estudiadas	37
Cuadro 23. Productos pediculicidas y escabicidas de uso humano posibles sustitutos del lindano encontrados en el comercio en las entidades estudiadas	37
Cuadro 24. Concentraciones promedio de los isómeros del HCH en sedimentos recientes de las lagunas del Carmen, Machona y Alvarado analizados en 1989 (ng/g de peso seco).....	42
Cuadro 25. Concentraciones promedio de los isómeros del HCH en Crasostrea virginica de las lagunas del Carmen, Machona y Alvarado analizados en 1989 (ng/g de peso seco).....	43

Cuadro 26. Niveles de isómeros del HCH encontrados en leche de vaca en tres localidades de Veracruz entre mayo y diciembre de 2000 (valores promedio en mg/kg ⁻¹)	43
Cuadro 27. Ingesta Diaria Aceptable (ADI) e Ingesta Diaria Aceptable Estimada (EADI) de gama HCH en leche de vaca de tres localidades de Veracruz estudiadas entre mayo y diciembre de 2002. (µg/kg ⁻¹ en peso corporal/día ⁻¹)	44
Cuadro 28. Dosis Diaria Promedio (ADD) de lindano en niños y adultos de tres localidades de Veracruz entre mayo y diciembre 2000 (µg/día)	44
Cuadro 29. Comparación de la frecuencia y mediana en muestras de tejido adiposo materno, suero sanguíneo materno y cordón umbilical en 64 habitantes de Veracruz en 1997-1998 ..	45
Cuadro 30. Comparación entre países de los niveles de beta HCH en tejido adiposo humano	46

Figura 1. Etapas del proceso establecido para la selección de sustancias a ser objeto de planes de acción regional	11
Figura 2. Usos autorizados del lindano en México y empresas autorizadas a comercializarlo	21
Figura 3. Cantidad de Lindano cuya importación fue autorizada en el periodo 1997-2002	26

Prólogo

El presente documento “EL LINDANO EN MÉXICO” ha sido elaborado tomando como base el estudio “Actividades de Preparación del Plan Nacional de Implementación (PNI) de la Convención de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPS) y de los Planes de Acción Nacional sobre Lindano, Dioxinas, Furanos y Hexaclorobenceno” que fue realizado por el Instituto Nacional de Ecología en el año 2003. Dicho estudio tiene como uno de sus objetivos recabar información y datos en previsión y preparación de los diferentes compromisos internacionales que México ha adquirido.

Por una parte se encuentra el compromiso adquirido por México para preparar Planes de Acción Regional (PARANes) para Lindano y para Dioxinas/Furanos y Hexaclorobenceno en el marco de la Comisión de Cooperación Ambiental de América del Norte (CCA). Por otra parte, México ratificó el Convenio de Estocolmo en el mes de febrero 2003: al ser ratificado por el Senado de la República, México acepta el carácter vinculante de dicho Convenio y las implicaciones derivadas de éste adquieren obligación de ley nacional. El Convenio de Estocolmo tiene como objetivo el “proteger la salud humana y el medio ambiente frente a los contaminantes orgánicos persistentes” compuestos de los cuales hacen parte las Dioxinas/Furanos y el Hexaclorobenceno, mientras que el lindano hace parte de una lista de compuestos orgánicos persistentes, propuesta por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, que son posibles futuros candidatos a acciones a través del Convenio de Estocolmo

El presente informe incluye información, sin ser exhaustiva, sobre las bases científicas que indican la peligrosidad del lindano, su situación internacional, sus usos y producción históricos, datos de importación y usos en México, los posibles sustitutos y las consideraciones necesarias para la elaboración de un Plan de Acción sobre el lindano en México.

En Anexo se incluyen también las minutas de los dos “Talleres sobre Usos de Lindano” convocados por el Instituto Nacional de Ecología los días 5 de septiembre de 2003 y 23 de enero de 2004. De esta manera, este documento recopila y presenta la información obtenida y proporcionada por los diferentes actores involucrados a lo largo de la elaboración de este estudio, así como el esfuerzo de consulta posterior desarrollado en los Talleres sobre Usos del Lindano en México.

Instituto Nacional de Ecología
Junio 2004

1. ANTECEDENTES Y BASES CIENTÍFICAS QUE SUSTENTAN LAS ACCIONES SOBRE EL LINDANO

1.1 Introducción

El lindano es el nombre común del isómero gama-HCH, uno de los ocho estereoisómeros del 1,2,3,4,5,6-hexaclorociclohexano ($C_6H_6Cl_6$) cuyo peso molecular es de 290.83 gramos. Es un sólido blanco cristalino (CAS: 58-89-9), estable a la luz, calor, aire, bióxido de carbono y ácidos fuertes. Los isómeros de HCH se producen por cloración fotoquímica del benceno, y dan como resultado un producto llamado HCH técnico (CAS: 608-73-1). El HCH técnico se compone principalmente de cinco isómeros de HCH: alfa-HCH (53-70%), beta-HCH (3-14%), gama-HCH (11-18%), delta-HCH (6-10%) y epsilon-HCH (3-5%). La mezcla de isómeros fue ampliamente utilizada como un insecticida económico, pero como el isómero gama es el único isómero que exhibe fuertes propiedades insecticidas, se le refina comúnmente a partir del HCH técnico y se comercializa con el nombre de lindano (Walker, 1999). El lindano se utilizó por primera vez en los años 1940 como insecticida eficiente y efectivo. El lindano puro (>99%) se concentra por tratamiento de mezclas de isómeros de HCH con metanol o ácido acético y cristalización. Aun el lindano puro contiene pequeñas cantidades de otros isómeros de HCH.

En el cuadro 1 se resumen las propiedades fisicoquímicas del lindano, gama-HCH, y de los isómeros alfa y beta que se encuentran comúnmente en el medio ambiente.

Cuadro 1. Propiedades fisicoquímicas del lindano (γ -HCH) y del α - y β -HCH. Los espacios vacíos indican ausencia de datos; solubilidad en el agua (C_s), presión de vapor (VP), coeficiente de reparto octanol-agua (K_{ow}), coeficiente de absorción en el suelo (K_{oc}), Constante de la Ley de Henry (H_c), vida media ($t_{1/2}$), índice de bioacumulación (BAF), índice de bioconcentración (BCF).

	Nivel inquietante ¹	Lindano (γ -HCH) ²	α -HCH ²	β -HCH ²
Punto de fusión (°C)		112.5 - 113.5	158	309
Punto de ebullición(°C)		323.4	288	
Densidad (g cm ⁻³ @ 20 °C)		1.87		
C_s (mg L ⁻¹ @ 20 °C)		7.3	10.1	0.7-5.0
PV (Pa @ 20 °C)	≤ 1000 Pa	0.00383	0.00333-0.084	3.73-4.90 x 10 ⁻⁵
H_c (Pa · m ³ mol ⁻¹ @ 20 °C)		0.149	0.87	0.116
Nomenclatura K_{ow}	≥ 5	3.5	3.8	3.8-4.2
Nomenclatura K_{oc}		2.38 - 3.52	3.25-4.10	3.36-3.98

Aire ($t_{1/2}$)	≥ 2 d	2.3 - 13 d	4 años ³	
Agua ($t_{1/2}$)	≥ 6 meses	30 - 300 d	11.5 años ⁴	
Sedimentos ($t_{1/2}$)	≥ 1 año			
Suelo ($t_{1/2}$)	≥ 6 meses	2 años		
Nomenclatura BAF	≥ 3.7	4.1		
Nomenclatura BCF	≥ 3.7	2.26 - 3.85	1.93-3.38	2.66-3.08

Fuente: Documento de decisión sobre el lindano, Comisión para la Cooperación Ambiental, 2000.

1. Los valores del nivel inquietante fueron determinados por el Equipo de Tarea de Selección de Sustancias basándose en los resultados de una revisión bibliográfica. 2. Citado por Mackay y col (1997) 3. Previsión hipotética para la atmósfera del Ártico (Wania y Mackay 1999) 4. Previsión hipotética para el Océano Ártico ((Wania y Mackay 1999)

Las propiedades presentadas en el cuadro 1, sobretodo el factor de bioacumulación y la larga vida media en el aire, indican persistencia, volatilización, transporte a grandes distancias y diseminación generalizada del lindano, así como su potencial de bioacumulación a niveles tóxicos en los tejidos adiposos de organismos vivos. Todas estas propiedades hacen que el lindano pueda ser clasificado como Compuesto Orgánico Persistente según los criterios enunciados en el Anexo D del Convenio de Estocolmo como se mencionará más adelante.

1.2 Toxicidad

1.2.1 Toxicidad aguda

Se han realizado estudios de laboratorio sobre la toxicidad aguda del lindano en diversas especies animales encontrándose que el lindano presenta una toxicidad de moderada a alta con DL_{50} de 55 a 480 mg/kg por administración oral dependiendo de la especie estudiada (OMS, 1991). El lindano es considerado el isómero más tóxico de HCH en forma aguda y los efectos observados pueden comprender sobreestimulación del sistema nervioso central, excitación, problemas motores y convulsiones (Extoxnet, 1996). Los efectos agudos observados en humanos se han debido a intoxicaciones accidentales o intencionales por ingestión, inhalación o absorción a través de la piel.

La vía de exposición más común al lindano para el ser humano, al igual que para otros compuestos organoclorados, son los alimentos. Existe una importante relación entre el consumo de productos animales y pescado y las concentraciones de lindano en leche materna y grasa corporal (DeVoto, 1998, Raum 1998). Las poblaciones indígenas del Ártico se encuentran en riesgo por la evidencia de niveles altos de isómeros de HCH en su dieta y porque el Ártico es considerado como "depósito" de contaminantes orgánicos

persistentes [Kuhnlein y *col.* 1995]. Otra población con potencial de exposición crónica la constituyen los trabajadores que formulan o utilizan lindano. Se han encontrado α -, β - y γ -HCH en el suero sanguíneo y en el tejido adiposo de los trabajadores expuestos a formulaciones de HCH. La población también puede estar expuesta al lindano al utilizar productos contra parásitos externos como piojos y sarna.

1.2.2 Toxicidad crónica

Varios estudios reportados indican una relación entre exposición al lindano y la ocurrencia de anemia aplásica. Existe suficiente evidencia que indica que el alfa-HCH, el lindano y el HCH técnico son carcinogénicos en ratones (IARC, 1998).

Existe cierta polémica sobre el potencial de carcinogenicidad humana del lindano. En 1987, la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer calificó al lindano como “posible” carcinógeno humano. La EPA de Estados Unidos también clasificó al lindano dentro del grupo C, como posible carcinógeno humano. Sin embargo, como resultado de una revisión de todos los estudios de cáncer incluyendo un estudio reciente de oncogenicidad en ratones, la Agencia clasifica al lindano en la categoría “Evidencia sugestiva de carcinogenicidad pero no suficiente para evaluar el potencial cancerígeno humano” y por lo tanto no se requiere la cuantificación del riesgo de cáncer en humanos. (EPA, RED on Lindane summary).

Existen evidencias también de que el lindano causa efectos reproductivos y puede causar toxicidad en el desarrollo (Willet, 1998). Experimentos en animales indican que el lindano en grandes dosis produce toxicidad testicular: ratas macho inyectadas con lindano a una dosis de 4 u 8 mg/kg por un lapso de 10 días por vía intraperitoneal mostraron degeneración del tejido testicular. El lindano también se concentra en la leche materna.

1.2.3 Transporte ambiental y ecotoxicidad

El lindano y otros isómeros de HCH no se encuentran de manera natural en el ambiente. La entrada de lindano en el ambiente ocurre durante su formulación y se uso como plaguicida. El lindano y otros isómeros de HCH se han detectado en el aire, en las aguas superficiales y profundas, en sedimento, suelo, peces y otros organismos acuáticos, animales, comida y humanos. (ATSDR,1994)

El lindano se adsorbe fuertemente a suelos con alto contenido de materia orgánica, sin embargo existen indicaciones de que la volatilización es una ruta importante de disipación bajo condiciones tropicales y altas temperaturas. La degradación rápida del lindano ocurre por exposición a la radiación ultravioleta, formando pentaclorociclohexanos y tetraclorociclohexenos. La vida media para la degradación ambiental del lindano varía de algunos días hasta 3 años dependiendo de varios factores, como el tipo de suelo y el clima.

El paso y translocación del lindano del suelo a las plantas es limitado, sobretodo en suelos con un alto contenido de materia orgánica. Los residuos se encuentran sobretodo en las raíces y sólo una pequeña porción, y a veces ninguna, es translocada a los tallos, hojas o frutas.

La bioconcentración en microorganismos, invertebrados, peces, aves y el hombre se lleva a cabo rápidamente, y la biotransformación y eliminación también ocurren de manera rápida cuando se elimina la exposición (OMS, 1991). Sin embargo, la bioacumulación del lindano en los tejidos del cerebro de mamíferos marinos tiene concentraciones equivalentes o superiores a las de los contaminantes más hidrofóbicos como los bifenilos policlorados (BPC) y el DDT [Mössner y *col.* 1994].

El lindano no es tóxico para bacterias, algas y protozoarios, pero es altamente tóxico para algunos peces e invertebrados acuáticos y ha sido detectado en diferentes mamíferos y aves en el Ártico (AMAP, 1998).

1.2.4 Isomerización

La posibilidad de interconversión de un isómero de HCH en otro en el medio ambiente puede ser un elemento importante que hay que considerar al evaluar y gestionar los riesgos asociados con el lindano, ya que los isómeros difieren en toxicidad y potencial de bioacumulación en humanos (Willett, 1998). En el aire, el γ -HCH se convierte por fotoquímica en α -HCH. Tanto γ -HCH como α -HCH pueden transformarse biológicamente en β -HCH, que es el isómero más persistente (CACAR 1997). El isómero beta es altamente recalcitrante en condiciones ambientales y es más resistente a la biodegradación que los otros isómeros de HCH [Bachmann y *col.* 1988, Schwarzenbach y *col.* 1993]. No obstante, la interconversión es confusa y es un tema que se sigue debatiendo. Los índices de transformación del lindano en otros isómeros de HCH dependen en gran medida del medio ambiente en el que es liberado (agua, suelo, sedimentos o aire), pH, y del tipo y abundancia de microbios transformadores/biodegradantes. Walker y *col.* (1999) sugieren tomar en cuenta que la isomerización del lindano a los isómeros α y β es posible y debe ser considerada en un plan de manejo.

1.3 Situación internacional del lindano

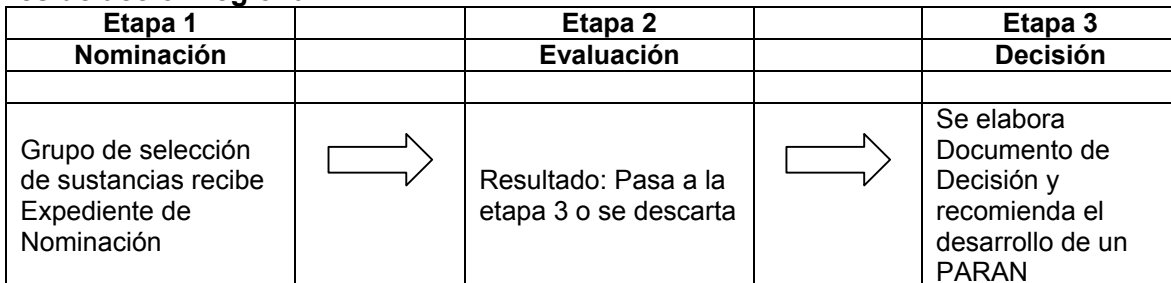
El lindano es un insecticida organoclorado que ha sido ampliamente utilizado en toda América del Norte y el mundo durante décadas. El lindano y los isómeros alfa y beta del hexaclorociclohexano han sido seleccionados para la elaboración de un Plan de Acción Regional de América del Norte (PARAN) en el marco de la Comisión de Cooperación Ambiental (CCA) de América del Norte, y también están contemplados en cuando menos dos tratados internacionales de manera a reducir los riesgos que la sustancia representa para la salud humana y ambiental. La situación internacional del lindano se revisa brevemente a continuación. 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.

1.3.1 El lindano en la Comisión de Cooperación Ambiental (CCA)

La CCA se creó en el marco del Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte (ACAAN) que entró en vigor el primero de enero de 1994, es el marco general para la cooperación ambiental entre los gobiernos de Canadá, México y Estados Unidos. En la CCA, el grupo de tarea de manejo Adecuado de Sustancias Químicas (MASQ) tiene establecido un proceso de selección de las sustancias que son candidatas a acciones trilaterales. El proceso de selección sigue las etapas presentadas en la Figura 1, aplicándose los criterios presentados en el Cuadro 2. En el caso del lindano, el proceso de selección se completó y culminó en la recomendación presentada al Consejo (Cuadro 3).

Figura 1. Etapas del proceso establecido para la selección de sustancias a ser objeto de planes de acción regional



Cuadro 2. Criterios en los que se sustentó la elaboración de un Documento de Decisión sobre el lindano y su aceptación por los tres países.

Criterio (i) 'puede entrar', 'está entrando' o 'ha entrado' en el ecosistema de América del Norte (emisiones, ambientes, biota). Hubo consenso en que se cumplía este criterio en los tres países.

Criterio (ii) 'evaluación/evaluaciones de riesgo existente(s) y aceptable(s)'. Existen documentos canadienses, estadounidenses e internacionales que confirman que el lindano es una sustancia de preocupación trinacional (cuadro 2).

Criterio (iii) 'juicio sobre datos calculados/predictivos sobre los siguientes factores: bioacumulación, persistencia y biodisponibilidad'. Hubo consenso en que existen pruebas suficientes de que el lindano es bioacumulativo y persistente.

Criterio (iv) 'pruebas de transporte ambiental transfronterizo de los Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP) (por ejemplo su aparición en la biota, o pruebas indirectas de potencial de transporte como persistencia en el aire > 2 días; y volatilidad). El Expediente de Nominación (1999) demuestra suficientemente que se da el transporte a grandes distancias y que se cumple este criterio. El cuadro 1 contiene una lista de las propiedades fisicoquímicas del lindano que confirman los resultados del resumen de la evaluación pormenorizada.

Con base en toda la información proporcionada, las Partes concuerdan en que el lindano impone riesgos considerables al medio ambiente, y que la elaboración de un Documento de Decisión generará beneficios reales.

Fuente: Documento de Decisión sobre el Lindano. Grupo de Selección de Sustancias. Comisión para la Cooperación Ambiental. 19 de abril 2000.

Cuadro 3. Recomendación del Equipo de Tarea de Selección de Sustancias al Grupo de Trabajo de Manejo Adecuado de Sustancias Químicas de la Comisión de Cooperación Ambiental de América del Norte

“Recomendamos que se elabore un Plan de Acción Regional de América del Norte (PARAN) sobre el lindano de conformidad con el Proceso para identificar las sustancias nominadas para acción regional, conforme a la iniciativa para el Manejo Adecuado de las Sustancias Químicas (Proceso de selección de sustancias). Consideramos que el lindano constituye un problema y que la acción conjunta para la elaboración de un PARAN generará beneficios reales”.

Fuente: Documento de Decisión sobre el Lindano. Grupo de Selección de Sustancias. Comisión para la Cooperación Ambiental. 19 de abril 2000.

Es importante mencionar que las decisiones a las que se llegan en el seno de la CCA son tomadas de manera trilateral y por consenso. Si bien el lindano fue nominado por los Estados Unidos, la decisión de llevar a cabo acciones trilaterales y elaborar un PARAN recae sobre los tres países. El Equipo de Tarea para lindano está actualmente integrado por los siguientes representantes gubernamentales:

- Canadá: un representante de Environment Canada y un representante de Health Canada
- Estados Unidos: el presidente del equipo y dos representantes pertenecen a la Agencia Federal para la Protección Ambiental (EPA, por sus siglas en inglés), y un representante de la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA, por sus siglas en inglés).
- México: dos representantes de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) uno de ellos del Instituto Nacional de Ecología (INE).

El equipo de tarea cuenta además con tres representantes de comunidades indígenas (uno por país), y representantes de los sectores ambientalista, industrial y académico (uno por sector y cada uno tiene un representante alterno de manera a alternar su participación en las reuniones en función de la sede del encuentro). En cada uno de estos tres sectores hay un representante mexicano.

Se realizó una primera reunión preparatoria en la Ciudad de Montreal en abril de 2003, con representantes de gobierno únicamente. La primera reunión con el equipo de tarea completo se realizó en el estado de Virginia, Estados Unidos, en julio de 2003. Posteriormente se realizaron dos reuniones públicas: una en Guadalajara, México, en septiembre de 2003 y otra en Anchorage, Alaska, en febrero de 2004.

1.3.2 El lindano en la Convención sobre Contaminación Atmosférica Transfronteriza a Grandes Distancias

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) contempla al lindano. La región de la Convención LRTAP (1979) incluye la Federación Rusa, los Nuevos Estados Independientes, Europa y Canadá y Estados Unidos. El Protocolo entró en vigor en octubre de 2003, y a la fecha 18 países lo han ratificado. Todos los isómeros del HCH, incluyendo al lindano están incluidos en este protocolo jurídicamente obligatorio. El lindano está restringido a seis usos específicos. El protocolo requiere que éstos sean reevaluados a más tardar dos años después de la entrada en vigor, para determinar si los países en la región de la UN-ECE todavía necesitan todos los usos, y para determinar si el número de usos permitidos puede ser reducido. 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> y para consultar el expediente de reevaluación del lindano: <http://unece.org/env/popsxq/lindane.pdf>

1.3.3 El lindano en el Convenio de Róterdam

El Convenio de Róterdam sobre el Procedimiento de Consentimiento Fundamentado Previo (PIC, por sus siglas en inglés) entró en vigor en febrero de 2004. 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>. México no ha ratificado aún el Convenio de Róterdam.

1.3.4 El lindano en el Convenio de Estocolmo

El Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs), firmado por 151 países en mayo de 2001, ha sido ratificado ya por 50 naciones y entró en vigor en mayo del 2004. México depositó la ratificación de este Convenio en febrero de 2003. El Convenio de Estocolmo es un tratado jurídicamente obligatorio que exige la completa eliminación en el mundo de una lista inicial de 12 COPs, además de establecer criterios específicos y directrices para la inclusión de nuevas sustancias COPs (cuadro 4). El siguiente paso para la inclusión de un producto químico será que el Comité de Examen de los Contaminantes Orgánicos Persistentes decida si se han cumplido los criterios de selección y remitirá la propuesta a todas las Partes para que éstas presenten la información sobre el Perfil de Riesgos especificada en el Anexo E

del Convenio. 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>>.

Cuadro 4. Requisitos de información y criterios de selección. Anexo D. Convenio de Estocolmo

Una Parte que presente una propuesta de inclusión de un producto químico en los anexos A, B y/o C deberá identificar el producto químico en la forma que se describe a continuación:

- a) Identificación del producto químico
- b) Persistencia
 - i. Prueba de que la vida media en agua es superior a dos meses; prueba de que la vida media en tierra es superior a seis meses; o vida media en sedimentos es superior a seis meses
 - ii. Prueba de que el producto químico es de cualquier otra forma suficientemente persistente para justificar que se le tenga en consideración en el ámbito del presente Convenio
- c) Bioacumulación
 - a) Prueba de que el factor de bioconcentración o el factor de bioacumulación del producto químico en las especies acuáticas es superior a 5000, o a falta de datos al respecto, que el log Kow es superior a 5
 - b) Prueba de que el producto químico presenta otros motivos de preocupación, como una elevada bioacumulación en otras especies, elevada toxicidad o ecotoxicidad; o
 - c) Datos de vigilancia de la biota que indiquen que el potencial de bioacumulación del producto químico es suficiente para justificar que se le tenga en consideración en el ámbito del presente Convenio;
- d) Potencial de transporte a larga distancia en el medio ambiente
 - i. Niveles medidos del producto químico en sitios distantes de la fuente de liberación que puedan ser motivo de preocupación;
 - ii. Datos de vigilancia que muestren que el transporte a larga distancia del producto químico en el medio ambiente, con potencial para la transferencia a un medio receptor, puede haber ocurrido por medio del aire, agua o especies migratorias; o,
 - iii. Propiedades del destino en el medio ambiente y/o resultados de modelos que demuestren que el producto químico tiene un potencial de transporte a larga distancia en el medio ambiente por aire, agua o especies migratorias, con potencial de transferencia a un medio receptor en sitios distantes de las fuentes de su liberación. En el caso de un producto químico que migre en forma importante por aire, su vida media en el aire deberá ser superior a dos días; y,
- e) Efectos adversos
 - i. Pruebas de efectos adversos para la salud humana o el medio ambiente que justifiquen que el producto químico se le tenga en consideración en el ámbito del presente Convenio; o,
 - ii. Datos de toxicidad o ecotoxicidad que indiquen el potencial de daño a la salud humana o al medio ambiente

Fuente: Texto y anexos del Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP). Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Ginebra, Suiza.

1.4 Usos y producción del lindano

1.4.1 Síntesis de lindano

La química del hexaclorociclohexano se originó en 1825, cuando el Sr. Faraday, que recién había descubierto el benceno lo hizo reaccionar con cloro a la luz del sol. Lo que obtuvo fue un polvo blanco cuya fórmula química resultó ser $C_6H_6Cl_6$. Ni Faraday ni el químico holandés Van der Linden, quien en 1912 aisló el isómero gama puro de la mezcla, se percataron de la actividad insecticida de los compuestos que produjeron. Las propiedades insecticidas del HCH no se hicieron obvias sino hasta 1941 en Francia y 1942 en Inglaterra. Finalmente en 1943, se identificó al isómero gama como el “principio activo” y se le nombró “lindano” debido a su descubridor, T. van der Linden. Después de la Segunda Guerra Mundial ocurrió un avance comercial importante cuando se comenzó la producción de HCH a gran escala en varios países.

La reacción fotocatalítica entre benceno y cloro se ha establecido como uno de los procesos estándar de producción. En la práctica, el cloro se disuelve primero en el benceno, y luego esta mezcla pasa a través del tubo de iluminación donde empieza la reacción. El residuo que se obtiene después de eliminar lo que quedó de solvente contiene de 12 a 15 % gama-HCH y puede ser utilizado como plaguicida directamente después de ser formulado. En este caso, sin embargo, todos los productos secundarios y también los isómeros no efectivos entran en contacto con el cultivo. Aislar el “principio activo”, es decir el lindano, con una pureza >99.5% es relativamente fácil por cristalización fraccionada; sin embargo más del 80% de los compuestos iniciales se quedan como residuos inefectivos. (Amadori, 1991-1992)

1.4.2 Residuos de la síntesis de lindano

El hecho inevitable de que no existen o de que se desconocen aplicaciones posibles para el 80% de los productos de reacción en la producción de lindano, siempre ha sido visto como algo poco satisfactorio. Existen algunos métodos de transformación de estos residuos como la deshidrocloración que lleva a la formación de triclorobenceno y ácido clorhídrico, pero la demanda de estos productos es muy limitada. El triclorobenceno puede ser utilizado para la producción del herbicida ácido 2,4,5-T y del insecticida Bromophos, sin embargo ambos han sido prohibidos o se han dejado de usar.

En consecuencia, durante los últimos 50 años la mayor parte de los residuos han sido desechados y actualmente se encuentran contaminando el suelo de regiones inundadas, sitios en donde los residuos han sido esparcidos por el viento porque fueron almacenados en grandes áreas sin recubrimiento, los basureros legales e ilegales, o mezclados con basura doméstica y en minas abandonadas. La disposición (o eliminación) de estos residuos 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.

Es importante recalcar que por cada tonelada de lindano producida se obtienen de 8 a 9 toneladas de residuos que no tienen actividad insecticida, poseen muy bajo (o nulo) valor comercial y son potencialmente contaminantes.

1.4.3. Producción actual de lindano

Actualmente la producción de lindano en el mundo se realiza aparentemente en sólo tres países: Rumania, India y China. Todo indica que el proceso actual de síntesis es el mismo descrito anteriormente. (John Vijgen, presentación oral en la reunión del equipo de tarea de lindano, febrero 2004, Anchorage, Alaska)

1.4.3.1. Usos y producción y/o importación en Estados Unidos

Actualmente, Estados Unidos no produce ninguno de los isómeros de HCH ni tampoco el HCH técnico. La producción de lindano fue superior a 2.27 toneladas en 1976, año en el que se reporta el final de la producción en ese país. Sin embargo, el Directorio de Productores Químicos de 1987 y de 1988 incluye a un productor de lindano; en años subsecuentes (1989-1991) el Directorio no incluye productores de gama-HCH (UNEP, 2002).

El uso de HCH técnico en los Estados Unidos comenzó a finales de los años 40 y el uso del lindano le siguió posteriormente. En 1978, el HCH técnico fue prohibido mientras que el uso del lindano continuó con un aumento de 1.6 toneladas importadas en 1974 hasta 152 toneladas importadas en 1977 (casi un factor de 100 en sólo 4 años) (UNEP, 2002).

El lindano no está reportado en el Inventario de Emisiones de los Estados Unidos (US EPA Toxics Release Inventory).

Usos actuales:

El documento que resume la Decisión de Elegibilidad para el Re-registro del lindano (RED, por sus siglas en inglés) que fue completado en 2002, especifica que queda autorizado su uso para tratamiento de semillas en seis cultivos: maíz, trigo, cebada, avena, centeno y sorgo. En la actualidad, 99 por ciento del lindano utilizado en Estados Unidos en la agricultura es para el tratamiento de semillas de maíz y trigo.

En la actualidad, Estados Unidos importa un promedio anual de unas 100 toneladas de lindano. El lindano está aprobado en los Estados Unidos para el tratamiento de piojos y sarna. Menos de una tonelada de lindano al año es dedicado a su uso farmacéutico, el resto es dedicado a su uso agrícola.

1.4.3.2. Usos y producción y/o importación en Canadá

Durante la década de 1990 las importaciones de lindano a Canadá fueron de 100 a 150 toneladas por año siendo este plaguicida uno de los 10 más usados en ese país durante esa época. (UNEP, 2002) La mayoría de las aplicaciones del lindano en Canadá han sido para la semilla de colza (canola) en la región de las praderas y para la semilla de maíz en el Este del país.

Sin embargo, después de una revisión especial sobre el lindano y los registros del lindano, todas las ventas de productos para su uso en semillas de colza y toda la semilla de colza tratada con lindano cesaron de manera voluntaria a partir del 1ero de julio de 2001 y las últimas semillas ya tratadas con lindano fueron plantadas en la primavera 2002 (UNEP, 2002). El uso para tratamiento de semilla de colza representaba hasta un 90% del uso de lindano en Canadá.

Usos actuales:

El único uso restante del lindano es para el tratamiento de otras semillas como semillas de trigo, cebada, avena, centeno, linaza, maíz, frijol, soya y chícharo y todos estos usos concluirán el 31 de diciembre 2004.

En Canadá, el lindano está autorizado para el tratamiento de piojos y sarna.

2. EL LINDANO EN MÉXICO

2.1 Producción

Todas las fuentes consultadas en la elaboración del presente informe, es decir, empresas privadas, instituciones gubernamentales, asociaciones civiles, grupos de académicos, entre otros, coinciden en que la molécula de lindano no ha sido producida en México. Todo el lindano que se encuentra en el país es importado. Si embargo, existe la posibilidad de que una empresa que en su momento se dedicó a la producción de insecticidas organoclorados, haya producido, no lindano pero sí HCH técnico. Sin embargo no se pudieron encontrar datos que confirmaran esta posible producción histórica de la mezcla de isómeros.

2.2 Usos, regulación y nombres comerciales

2.2.1. Usos agropecuarios

En México, el lindano tiene una gama de usos más amplia que en los otros dos países de Norteamérica que se resumen en el cuadro 5.

Cuadro 5. Usos agropecuarios del lindano en México

Uso agrícola	Uso urbano	Uso pecuario	Uso industrial
Aplicación a follaje en plantas ornamentales	Exclusivamente para campañas sanitarias de salud pública	Control de ácaros y piojos en bovinos, equinos, ovinos, caprinos y de otros insectos (incluidos arañas y alacranes) en instalaciones pecuarias	Para uso exclusivo de plantas formuladoras de plaguicidas
Tratamiento de semilla para siembra (avena, cebada, maíz, sorgo, trigo)			
Plantas formuladoras exclusivamente			

Fuente: Catálogo oficial CICOPLAFEST 2001. COFEPRIS

Para mayor información sobre los usos agropecuarios de lindano registrados ante CICOPLAFEST, ver Anexo A.

2.2.2 Registro de plaguicidas de uso agropecuario

De acuerdo con lo que dispone la Ley General de Salud (cuadro 6), los plaguicidas que se comercializan y usan en México requieren de un registro sanitario que otorga la Secretaría de Salud. Puesto que los plaguicidas tienen múltiples usos que dependen de su eficacia biológica, pero también entrañan riesgos para la salud humana y animal, así como para otras especies no blanco de su acción, en la evaluación de los productos para los cuales se solicita el registro sanitario, participan otras secretarías además de la Secretaría de Salud, de las cuales la SEMARNAT, la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SAGARPA), y la de Economía, junto con la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios de la Secretaría de Salud, conforman la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST).

Cuadro 6. Requerimiento de la Ley General de Salud relativo al registro sanitario de los plaguicidas

Requieren registro sanitario los plaguicidas, nutrientes vegetales y sustancias tóxicas o peligrosas, y las materias primas que intervengan en su elaboración. El registro sólo podrá ser otorgado por la Secretaría de Salud y será por tiempo indeterminado, sin perjuicio de lo establecido en el artículo 378 de esta ley (Art. 376).

Para obtener la información relativa al registro de productos que contienen lindano se recurrió a la Secretaría de Salud, la cual proporcionó la información que aparece en el cuadro 7 y en la figura 2 sobre los registros y las compañías a las que esos registros fueron otorgados. Es importante mencionar que no todas estas compañías están comercializando, en la actualidad, productos con lindano y algunas de ellas ya no están representadas en México debido a fusiones corporativas.

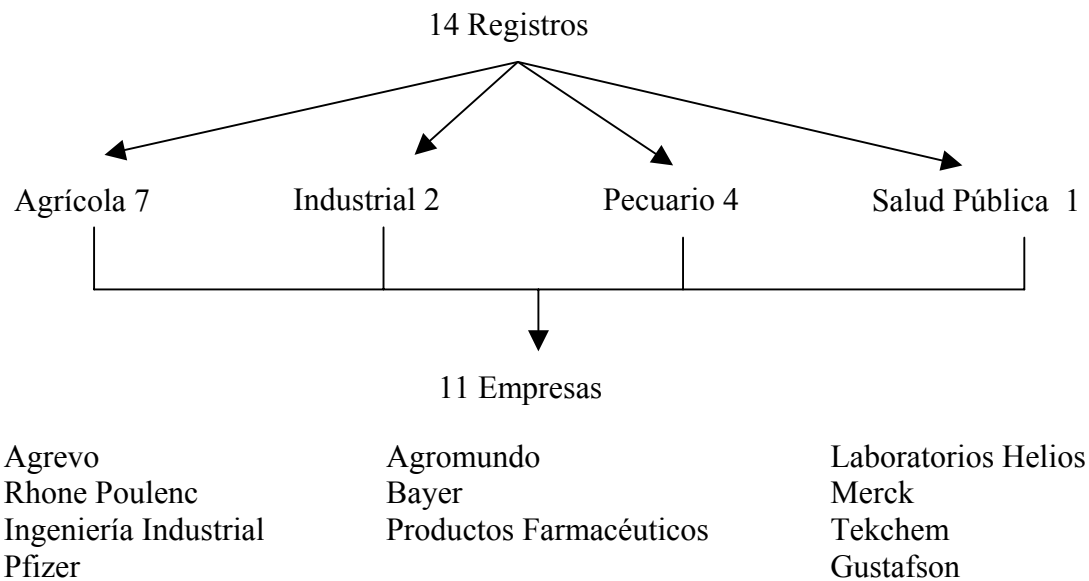
Cuadro 7. Empresas que han registrado productos a base de lindano para uso agropecuario hasta el año 2003

Empresa	Nombre comercial	Presentación	Categoría Toxicológica	No. de Registro
Agrevo Mexicana S.A. de C.V. (Proveedores: Francia: Agrilab S.A.)	Lindano 1 % Tratamiento de semilla de avena, cebada, maíz, sorgo, trigo	Polvo	Ligeramente tóxico	RSCO-INAC-0142-018-001-001
Agromundo S.A. de C.V. (Proveedores: España: Industrias Químicas del Noreste S.A.) (Proveedores: España: Industrias Químicas del Noreste S.A.)	Lindano técnico 99% Plantas formuladotas únicamente Lindano Prisma 15% Tratamiento de bovinos, equinos, ovinos, caprinos e instalaciones pecuarias	Sólido Concentrado emulsionable	Moderadamente tóxico Moderadamente tóxico	RSCO-INAC-0142-306-017-099 RSCO-PEC-INAC-0142-099-099-015
Bayer de México S.A. de C.V. (Proveedores: Francia: Prodia Chemical) (Proveedores: Francia: Prodia Chemical)	Lindano 15% Helios Control de ácaros y piojos de bovinos, equinos, ovinos, caprinos y de moscas, mosquitos, chinches, pulgas, hormigas, cucarachas, arañas y alacranes en instalaciones pecuarias. Lindano técnico Uso exclusivo de plantas formuladoras	Concentrado emulsionable Polvo	Moderadamente tóxico Moderadamente tóxico	RSCO-PEC-INAC-142-366-009-015 RSCO-IND-INAC-142-305-017-99.5
Industrias Gustafson S.A. de C.V. Proveedores: Estados Unidos: Gustafson Inc.	Germate Plus Tratamiento de semilla de frijol y maíz	Polvo	Moderadamente tóxico	RSCO-PEC-MEZC-1605-301-001-054
Ingeniería Industrial S.A. de C.V. Proveedores: Rumania Oltiquino	Lindano técnico 99% Plantas formuladoras exclusivamente	Sólido	Moderadamente tóxico	RSCO-INAC-0142-304-017-099

S.A.; China, Zhejiang Chem. Import and Export Corp.; India, Kanoria Chem & Industries LTD.				
Laboratorios Helios S.A. de C.V. Proveedores: Francia: Agrevo Environmental Health LTD	Lindano técnico Para uso exclusivo de plantas formuladotas	Polvo	Moderadamente tóxico	RSCO-IND-INAC-0142-301-017-100
Merk-México S.A. de C.V. Proveedores: Rumania Oltiquino S.A.	Lindano técnico Para uso exclusivo de plantas formuladotas	Polvo	Moderadamente tóxico	RSCO-IND-INAC-142-307-017-99
Pfizer S.A. de C.V. Proveedores: no se cuenta con información pues el registro data de 1995	Matacresa aerosol Tratamiento de bovinos, porcinos, equinos, caprinos, aves y canidos como insecticida, acaricida y larvicida.	Aerosol	Ligeramente tóxico	RSCO-PEC-MEZC-1138-301-091-0.91
Productos Farmacéuticos S.A. de C.V. ("Chinoin") Proveedores: Nacional: Merk-México S.A. de C.V.	Scabisin Tratamiento de ovinos, canidos y conejos.	Suspensión	Ligeramente tóxico	RSCO-PEC-INAC-142-312-315-001
Rhone-Poulenc Agro S.A. de C.V. Proveedores: Francia: Rhone Poulenc Agrochimie Francia: Rhone Poulenc Agrochimie Francia: Rhone Poulenc Agrochimie	Lindano 3 G Uso restringido para tratamiento de semilla de maíz y sorgo Lindano 5 G Tratamiento de semilla de maíz, sorgo, incorporado al suelo antes de la siembra. Lindano técnico Plantas formuladotas únicamente	Granulado Granulado Sólido	Ligeramente Tóxico Ligeramente Tóxico Moderadamente tóxico	RSCO-INAC-0142-017-005-003 RSCO-INAC-0142-015-005-005 RSCO-INAC-0142-302-010-099
Tekchem S.A. de C.V. Proveedores: Nacional: Tekchem S.A. de C.V.	Lindano 75 P.H. Uso restringido exclusivo en campañas sanitarias	Polvo Humectable	Moderadamente tóxico	RSCO-URB-INAC-0142-303-02-75

Fuente: Comisión Federal de Protección Contra Riesgos Sanitarios. Septiembre 2003

Figura 2. Usos autorizados del lindano en México y empresas autorizadas a comercializarlo*



* No todas las empresas lo están comercializando en el año 2003.

Fuente: Comisión Federal para la Protección Contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS), 5 de septiembre de 2003.

La CICOPALFEST integra un Catálogo Oficial de Plaguicidas que contiene la lista de los plaguicidas registrados en México y describe sus usos y sus características toxicológicas, entre otros datos; sin embargo, este catálogo no está actualizado y no contiene necesariamente, o para todos los casos, la información sobre las plagas que combaten los plaguicidas registrados y los datos de las empresas que han obtenido el registro para dichos productos.

2.2.3. Nombres comerciales de productos agropecuarios

La siguiente lista de nombres comerciales de productos que contienen lindano fue amablemente proporcionada por la Asociación Mexicana de la Industria Fitosanitaria A.C. (AMIFAC).

Acitox Chimac L200 Etan 3G Forlin Gamaphex Gamma Mean 400 Gamma Mean L.O. Gamma Mean seed Gamma Up	Lidax Lindagam Lindagam Lindane 30 Lindane 40% Lindano 1% Lindano 3G Lindano técnico Lindano técnico 995
--	--

Gammex
 Gammex
 Gammex
 Germate Plus
 Hammer
 Isotox

Lindano Ec
 Lintox
 Novigan
 Silvanol
 Sulbenz

2.2.4. Usos farmacéuticos

Al igual que en Canadá y Estados Unidos, el lindano está autorizado en México para el tratamiento de la pediculosis (piojos) y la escabiasis (sarna). Los medicamentos con lindano están incluidos además en el Cuadro Básico de la Secretaría de Salud. Un dato importante de mencionar es que la sarna se encuentra entre las 10 primeras causas de morbilidad en México (Rodríguez, 1997) En el cuadro 8 se presentan los datos de casos de escabiasis en México por grupo de edad reportados por la Dirección General de Epidemiología de la Secretaría de Salud. Es importante notar que los grupos de edad mayormente afectados por esta enfermedad son los niños de 1 a 4 años y de 5 a 14 años.

Cuadro 8. Distribución de los casos de escabiasis por grupos de edad a nivel nacional

Grupos de edades	1998	1999	2000	2001	2002
<1	4,455	3,452	196	3,571	3,544
1 a 4	21,297	17,821	15,538	16,756	16,573
5 a 14	29,152	25,558	23,828	25,535	26,136
15 a 24	15,472	12,951	11,523	12,005	12,037
25 a 44	23,217	19,485	17,297	17,962	17,974
45 a 64	13,392	10,986	10,791	10,925	11,553
>65	6,937	5,627	4,726	4,983	5,003
Se ignora	116	33	256	310	454
TOTAL	114,038	95,913	87,155	92,047	93,274

Fuente: Información Epidemiológica de Morbilidad 1998-2002. Dirección General de Epidemiología de la Secretaría de Salud.

El cuadro 9 muestra una lista de los productos farmacéuticos comercializados en México que contienen lindano así como las compañías que los producen.

Cuadro 9. Productos farmacéuticos con lindano

Producto	Presentación		Registro	Laboratorio
War - Lin	60 y120ml	Solución	010M89	LABORATORIOS GRISIH HNOS S.A. DE C.V.
Lindexol		Pomada	028M21	QUIMICA Y FARMACIA

				S.A. DE C.V.
Danorex	1.0 G	Solución	077M97	LABORATORIOS DERMATOLOGICOS DARIER S.A. DE C.V.
Rayo Shampoo	1.0 G	Suspensión	152M88	SAN LUIS S.A. DE C.V.
Piosin Shampoo	1.0 G	Solución	190M91	PRODUCTOS FARMACEUTICOS
Scabene	1.0 G	Emulsión	242M87	STIEFEL MEXICANA S.A. (D.F.)
Her-Klin	20 y 40 g	Crema	274M87	LABORATORIOS DE MEXICO S.A. DE C.V.
Piolin	1.0 G	Solución	361M2000	FARMAQRO S.A. DE C.V.
AR-200	110 ml	Solución	392M93	LABORATORIOS NITLA S.A. DE C.V.
Kuel Shampoo		Solución	438M86	STAFFORD MILLER DE MEXICO S.A. DE C.V.
Rayo Crema	1.0 G	Pomada	532M94	LABORATORIOS SAN LUIS S.A. DE C.V.
Kuel Loción				STAFFORD MILLER DE MEXICO S.A. DE C.V.
Herklin	1.0 G	Suspensión	90720	ARMSTRONG LABORATORIOS DE MEXICO S.A. DE C.V.
Herklin	1.0 G	Solución	90721	ARMSTRONG LABORATORIOS DE MEXICO S.A. DE C.V.

Fuente: Diccionario de Especialidades Farmacéuticas PLM.

2.2.5 Registro sanitario de productos farmacéuticos que contienen lindano

(Nota: la siguiente información fue amablemente proporcionada y corregida por personal de Laboratorios Armstrong de México S.A. de C.V.). Los registros sanitarios de plaguicidas para uso en humanos como pediculicidas y escabicidas se otorgan como medicamentos y no como productos de aseo. La legislación que aplica al registro de medicamentos está referida en la Ley General de Salud artículos 221, 222, 226, 231, 368, 376, 378, 380, y del 165 al 195 del Reglamento de Insumos para la Salud. La autoridad competente para otorgar estos registros es la Dirección de Evaluación de Medicamentos y Tecnologías Para la Salud, dependiente de la Comisión Federal para la Evaluación contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS). Los medicamentos a base de lindano están clasificados dentro de la fracción IV del Art. 226 de la Ley General de Salud, como medicamentos de prescripción ó éticos.

2.2.5.1. Cesión o revocación de registros sanitarios

Es importante hacer notar que de acuerdo con la Ley General de Salud, los registros sanitarios de los plaguicidas pueden ser cedidos de una empresa a otra lo cual es común, sobre todo cuando algunas empresas dejan de operar o se fusionan con otras .

En cuanto a las bases legales de las que se dispone para revocar o retirar el registro sanitario a un producto plaguicida, la Ley General de Salud prevé, entre otros, lo señalado en el cuadro 10.

Cuadro 10. Bases legales de la revocación o retiro de un registro sanitario

Revisión de registros (Artículo 172)	La Secretaría tendrá facultad para revisar en cualquier tiempo los registros sanitarios, así como solicitar a sus titulares la exhibición de los mismos
Revocación de registros (Artículo 188)	La autoridad sanitaria podrá revocar las autorizaciones que haya otorgado, en los casos previstos en el artículo 380 de la ley.
Fundamentación y notificación de la revocación (Artículo 189)	Cuando la revocación de una autorización se funde en los riesgos o daños que pueda causar o causen un producto o servicio, la autoridad sanitaria dará conocimiento de tales revocaciones a las dependencias y entidades públicas que tengan atribuciones de orientación al consumidor.
Cita al interesado en la revocación (Artículo 190)	En los casos a los que se refiere el artículo 380 de la ley, con excepción de lo previsto en la fracción XI, la autoridad sanitaria citará al interesado a una audiencia para que éste ofrezca pruebas y alegue lo que a su derecho convenga. En el citatorio, se hará saber la causa que motive el procedimiento, el lugar, día y hora de celebración de la audiencia, el derecho que tiene para ofrecer pruebas y alegar lo que a su interés convenga, así como el apercibimiento de que si no comparece sin justa causa, la resolución se dictará tomando en cuenta las constancias del expediente. La audiencia se celebrará dentro de un plazo no menor de cinco días hábiles, contados a partir del día siguiente de la notificación. En los casos en que fundamente no pueda realizarse la notificación en forma personal, ésta se mandará publicar en la Gaceta Sanitaria o gacetas o periódicos oficiales de las entidades federativas, en su caso.

2.3. Importaciones / Exportaciones

2.3.1 Datos sobre las importaciones a México de productos a base de lindano

Ha sido difícil obtener datos reales sobre las cantidades de lindano que han entrado al país en los últimos años. Varias fuentes fueron consultadas durante el proceso de elaboración del “Diagnóstico Nacional de Lindano” obteniéndose cierta información que se presenta a continuación. Además, en el proceso de intercambio de información que se ha realizado dentro del Equipo de Tarea, la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA) informó a los representantes de México sobre exportaciones de lindano de Estados Unidos a México desde el año 2000 hasta la fecha, que también se presentan a continuación.

2.3.2 Cantidades de importación autorizadas por la CICOPRAFEST

En el cuadro 11 se resumen los datos sobre las importaciones en el periodo 1997-2002 de productos a base de lindano para los cuales se solicitó autorización de importación (aunque no necesariamente se importó toda la cantidad señalada). Estos datos fueron proporcionados por la Comisión Federal de Protección contra Riesgos Sanitarios de la Secretaría de Salud. También se mencionan los nombres de las empresas que solicitaron dicha autorización y que obtuvieron el registro correspondiente. Es importante enfatizar que algunas de las empresas importadoras y que han registrado productos a base de lindano han desaparecido al fusionarse con otras compañías, como es el caso de Aventis que hoy en día forma parte de la empresa Bayer.

Cuadro 11. Cantidades solicitudes y registro de Lindano autorizados por CICOPRAFEST 1997-2002

	AÑO	Solicitud	EMPRESA	REGISTRO	CANTIDAD SOLICITADA	UNIDAD	[%]	País proveedor
1	1997	S97/1569	Agrevo	IND-INAC-0142-305-017-99.5	50,000	Kg	99.5	Francia
2	1997	S97/2171	Ingeniería Industrial	INAC-0142-304-019-099	10,000	Kg	99.5	India
3	1997	S97/2763	Merck	IND-INAC-0142-307-017-99	2,000	Kg	99.0	Rumania
4	1997	S97/2879	Ingeniería Industrial	INAC-0142-304-019-099	10,000	Kg	99.5	India
5	1997	S97/3162	Ingeniería Industrial	INAC-0142-304-019-099	10,000	Kg	99.5	España/China/India
6	1997	S97/3817	Ingeniería Industrial	INAC-0142-304-019-099	20,000	Kg	99.5	España/China/India
7	1998	S98/2117	Agrevo	IND-INAC-0142-305-017-99.5	50,000	Kg	99.5	Francia
8	1998	S98/2447	Merck	IND-INAC-0142-307-017-99	2,000	Kg	99.0	Rumania
9	1998	S98/4546	Ingeniería Industrial	INAC-0142-304-019-099	20,000	Kg	99.5	Rumania/China/India
10	1999	S99/0170	Agrevo	IND-INAC-0142-305-017-99.5	15,000	Kg	99.5	Francia
11	1999	S99/0323	Merck	IND-INAC-0142-307-017-99	3,000	Kg	99.0	Rumania
12	1999	S99/1866	Ingeniería Industrial	INAC-0142-304-019-099	20,000	Kg	99.5	Rumania/China/India
13	1999	S99/3332	Agrevo	IND-INAC-0142-305-017-99.5	45,000	Kg	99.5	Francia
14	1999	S99/4021	Rhone Poulenc	IND-INAC-0142-302-019-099	500,000	Kg	99.0	Francia
15	2000	S00/0446	Ingeniería Industrial	INAC-0142-304-019-099	40,000	Kg	99.5	Rumania/China/India
16	2000	S00/1640	Merck	IND-INAC-0142-307-017-99	2,000	Kg	99.0	Rumania

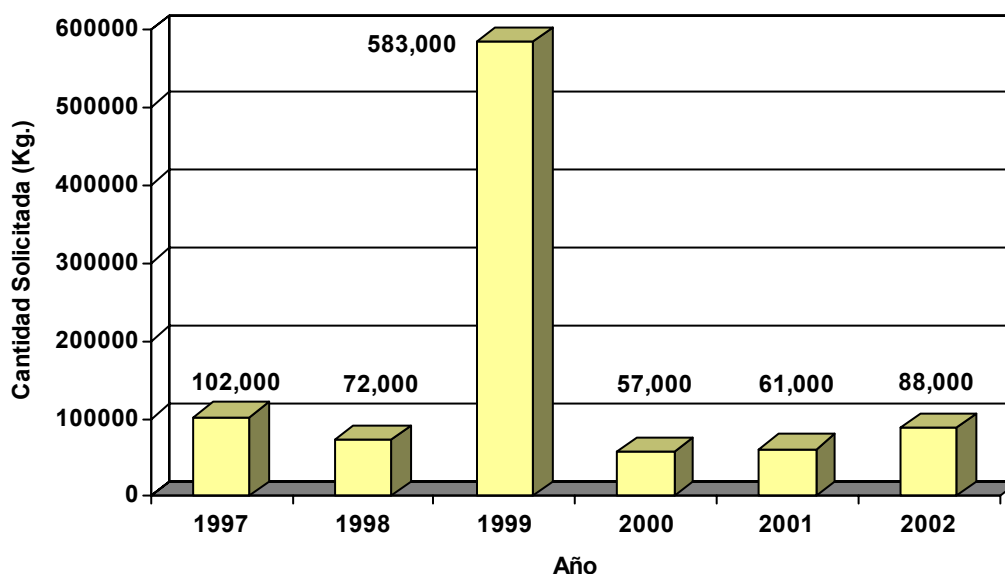
17	2000	S00/2540	Agromundo	IND-INAC-0142-306-017-99	15,000	Kg	99.0	España
18	2001	S01/0183	Ingeniería Industrial	INAC-0142-304-019-099	40,000	Kg	99.5	Rumania/China/India
19	2001	S01/2695	Merck	IND-INAC-0142-307-017-99	1,000	Kg	99.0	Rumania
20	2001	S01/3158	Agromundo	IND-INAC-0142-306-017-99	20,000	Kg	99.0	España
21	2002	S02/0200	Ingeniería Industrial	INAC-0142-304-019-099	40,000	Kg	99.5	Rumania/China/India
22	2002	S02/1253	Aventis Cropscience México	INAC-0142-305-017-99.5	45,000	Kg	99.5	Francia
23	2002	S02/2321	Merck	IND-INAC-0142-307-017-99	3,000	Kg	99.0	Rumania

Fuente: Comisión Federal de Protección Contra Riesgos Sanitarios. Septiembre 2003

Es preciso resaltar que, indistintamente del país de origen de los productos a base de lindano importados, en gran número de los casos el producto fue fabricado por una sola empresa que dejó de operar en España y transfirió su producción a Rumania (Inquinosa Internacional) o bien el producto proviene de las otras dos empresas que producen lindano en el mundo y que están ubicadas en la India y en China.

En la figura 3 se resumen las cantidades de lindano autorizadas para importación por año en el mismo periodo. Esta figura indica que habría habido una solicitud de importación total de 963 toneladas de lindano en el periodo de 1997 a 2002. Se considera que esta cifra está sobredimensionada debido a la cantidad solicitada para importación de la compañía Rhône Poulenc en el año 1999 (500 toneladas en un sólo año) ya que el promedio anual solicitado en los otros años es menor a las 100 toneladas.

Figura 3. Cantidad de Lindano cuya importación fue autorizada en el periodo 1997-2002



Fuente: Comisión Federal de Protección Contra Riesgos Sanitarios. Septiembre 2003

2.3.3. Cantidades de importación reportadas por la Secretaría de Economía

Por su parte, el cuadro 12 muestra los datos que proporcionó la Secretaría de Economía con respecto a las cantidades registradas y origen de lindano importado por México entre 1999 y 2001. Se solicitaron las cantidades de lindano importadas durante los años 2002 y 2003 a la Secretaría de Economía para poder actualizar la información, sin embargo ésta no fue recibida antes de la elaboración del presente informe.

Cuadro 12. Importaciones de lindano reportadas por la Secretaría de Economía entre 1999 y 2001 (Toneladas)

País de origen	1999	2000	2001	TOTAL
Bélgica	1.0	0	0	1.0
España	2.0	0	1.0	3.0
Francia	15.05	11.5	0	26.55
India	0	6.0	8.0	14.0
Gran Bretaña	0	0.5	1.0	1.5
Rumania	4.0	9.0	4.0	17.0
China	2.0	0	0	2.0
TOTAL	24.05	27.0	14.0	65.05

2.3.4. Cantidades de importación reportadas por algunas de las empresas que comercializan lindano en México

El volumen de lindano importado reportado por algunas de las empresas que comercializan productos con lindano en México es el siguiente (se agradece la información proporcionada por las empresas citadas):

- Bayer importa un promedio anual de 10 toneladas de lindano
- Ingeniería Industrial importa de Inquinosa Internacional un promedio anual de 7 a 8 toneladas de lindano
- Gustafson importó para el año 2003 un total de 1.6 toneladas de lindano formulado en el producto terminado Germate® Plus.

Estos datos, proporcionados directa y voluntariamente por las empresas, han permitido concluir que los datos de importación reales deben de encontrarse en efecto en los rangos de la información proporcionada por la Secretaría de Economía (ver cuadro 12) y son menores a las cantidades solicitadas para importación reportadas por la Secretaría de Salud.

2.3.5. Exportación de lindano de Estados Unidos a México reportada por la “United States International Trade Commission” (USITC)

Aunque no aparece reportado en los cuadros 10 y 11, la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA) informó en la reunión del equipo de tarea en Virginia, EUA, en julio de 2003 sobre exportaciones de lindano a México provenientes de Estados Unidos desde el año 2000 hasta la fecha, equivalentes a más de 750

toneladas (ver cuadro 13), las cuales no aparecen en los registros de la Secretaría de Salud ni de Economía. Actualmente se está tratando de corroborar la veracidad de esta información con autoridades de ambos países.

Cuadro 13. Exportaciones de lindano de Estados Unidos a México (datos proporcionados por la Agencia de Protección Ambiental de EU (EPA))

HTS - 290351: 1,2,3,4,5,6-HEXACHLOROCYCLOHEXANE
First Unit of Quantity by First Unit of Quantity
For Mexico

U.S. Domestic Exports

Annual + Year-To-Date Data from Jan - Nov

Quantity Description	2001	2002	2002 YTD	2003 YTD	Percent Change YTD2002 - YTD2003
	<i>In Actual</i>				
kilograms	550,259	97,817	79,097	159,918	102.2%

Sources: Data on this site have been compiled from tariff and trade data from the U.S. Department of Commerce, the U.S. Treasury, and the U.S. International Trade Commission.

Los representantes de México ante el equipo de tarea han pedido aclaraciones a los representantes de Estados Unidos sobre la naturaleza de la partida clasificada como “HTS-290351:1,2,3,4,5,6-hexachlorocyclohexane” y las posibles compañías exportadoras involucradas. La información solicitada no se ha obtenido a la fecha de preparación del presente informe.

2.3.6. Información sobre lindano y hexaclorociclohexano contenida en el Sistema de Información Arancelaria Vía Internet (SIAVI) de la Secretaría de Economía

Los cuadros que se presentan a continuación fueron obtenidos a través del sistema de búsqueda del SIAVI al cual se puede acceder a través de la dirección internet <http://www.economia-snci.gob.mx>. En el cuadro 14 se muestran las fracciones arancelarias que corresponden tanto al lindano, como a la mezcla de isómeros, como los denominados “los demás”.

Nota: la fracción arancelaria para el producto denominado Germate® Plus mencionado anteriormente, es 380882001 que corresponde a fungicidas formulados a base de carboxin, dinocap, dodemorf, acetato de fentin, fosetil (A), iprodiona, kasugamicina, propioconazol, windozolin, isotiazolinona. No se presentan aquí datos del SIAVI sobre esta fracción arancelaria.

Cuadro 14. Descripción de las fracciones arancelarias

Secretaría de Economía
Subsecretaría de Negociaciones Comerciales Internacionales
Inteligencia Comercial

El 1 de abril de 2002, entró en vigor la Tarifa del Impuesto General de Importación y Exportación (TIGIE). Anterior a esta fecha, el contenido actual de la fracción **2903.51.01** de exportación estaba conformado

Fracciones Anteriores	Cambio	Fracción(es) Actual(es)
2903.51	Se dividió en:	2903.51.01, 2903.51.02 y 2903.51.99.

por la fracción(es):

La fracción 2903.51 corresponde a 1,2,3,4,5,6- hexaclorociclohexano.
La fracción 2903.51.01 corresponde al isómero gama-HCH, es decir lindano.
La fracción 2903.51.02 corresponde a la mezcla de estereoisómeros, es decir HCH técnico
La fracción 2903.51.99 corresponde a los demás hexaclorociclohexanos
(Fuente: <http://gaceta.diputados.gob.mx/Gaceta/58/2001/dic/Impuestos/Cap29.PDF>)

Distribución de las fracciones con base en la correlación publicada el 18 de enero de 2002 en el DOF.
Fracciones Anteriores: Se refieren a las fracciones vigentes hasta el 31 de marzo de 2002.
Fracciones Actuales : Se refieren a las fracciones vigentes a partir del 1 de abril de 2002.

Cuadro 15. Importaciones / exportaciones de HCH técnico (mezcla de isómeros)

Secretaría de Economía
Subsecretaría de Negociaciones Comerciales Internacionales
Inteligencia Comercial

2903.51.02 (Mezcla de estereoisómeros del 1,2,3,4,5,6-hexaclorociclohexano)

Valor en dólares y Volumen en:Kg

Exportaciones

País	Valor 2002 abr-dic	Volumen 2002 abr-dic	Valor 2003 ene-dic	Volumen 2003 ene-dic	Valor 2004 Ene-Ene	Volumen 2004 Ene-Ene
Total	0	0	0	0	0	0

Importaciones

País	Valor 2002abr-dic	Volumen 2002 abr-dic	Valor 2003 ene-dic	Volumen 2003 ene-dic	Valor 2004 Ene-Ene	Volumen 2004 Ene-Ene
Total	0	0	0	0	0	0

Nota : La información presentada es proporcionada por Banco de México y es únicamente de referencia. La Secretaría de Economía no se hace responsable por la forma en que se utilice o interprete esta información

Es importante notar que el SIAVI indica que no hay, actualmente, ni ha habido en los últimos años importaciones o exportaciones de HCH técnico (cuadro 15); mientras se

indica que sí ha habido importaciones del isómero gama-HCH, es decir lindano. (Cuadro 16).

Cuadro 16. Importaciones de isómero gama-HCH, lindano

Secretaría de Economía
Subsecretaría de Negociaciones Comerciales Internacionales
Inteligencia Comercial

Importaciones
29035101: Isómero gamma del 1,2,3,4,5,6- hexaclorociclohexano.
Valor en miles de dólares

País	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	ene-mar 2002
Total	74	79	113	222	133	268	278	262	204	269	296	142	35
India	0	0	5	0	0	0	0	24	0	0	48	64	0
Rumania	0	0	0	0	0	0	0	36	82	46	118	46	35
España	38	29	58	70	79	134	230	0	23	36	0	18	0
Reino Unido	0	0	0	0	0	2	8	17	0	0	7	14	0
Alemania	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Belgica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0
Estados Unidos	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Francia	0	0	0	62	54	130	14	86	43	158	123	0	0
Suiza	36	38	44	30	0	2	26	0	0	0	0	0	0
China	0	0	6	60	0	0	0	99	56	15	0	0	0

Nota 1: Los datos presentados solamente consideran las modificaciones derivadas de la publicación de la TIGIE en el DOF, el 18 de enero de 2002, y no toman en cuenta cualquier cambio anterior a esta fecha.

Nota 2: La información presentada es proporcionada por Banco de México y es únicamente de referencia. La Secretaría de Economía no se hace responsable por la forma en que se utilice o interprete esta información.

Nota 3: Distribución de las fracciones con base en la correlación publicada el 18 de enero de 2002 en el DOF.

Es interesante notar que bajo la fracción arancelaria 2903.51.99 que corresponde a “los demás” hexaclorociclohexanos si bien se tienen registradas importaciones provenientes de los Estados Unidos, las cantidades reportadas están muy por debajo de lo reportado por la USITC (Cuadros 13 y 17), y también se tienen registradas exportaciones de México a Guatemala. No se encontró más información sobre a lo que se refiere el término “los demás” para esta fracción arancelaria, por lo tanto se desconoce si es realmente lindano importado de Estados Unidos y lindano exportado a Guatemala.

Cuadro 17. Importaciones / Exportaciones

Secretaría de Economía
Subsecretaría de Negociaciones Comerciales Internacionales
Inteligencia Comercial

2903.51.99 (Los demás.)
Valor en dólares y Volumen en:Kg

Exportaciones

País	Valor 2002 abr-dic	Volumen 2002 abr-dic	Valor 2003 ene-dic	Volumen 2003 ene-dic	Valor 2004 Ene-Ene	Volumen 2004 Ene-Ene
Total	0	0	257	5	56	1
Guatemala	0	0	257	5	56	1

Importaciones

País	Valor 2002abr-dic	Volumen 2002 abr-dic	Valor 2003 ene-dic	Volumen 2003 ene-dic	Valor 2004 Ene- Ene	Volumen 2004 Ene- Ene
Total	263	50	33,151	8,732	10,110	1,079
Estados Unidos de América	263	50	33,068	8,732	9,475	1,062
Alemania	0	0	83	0	0	0
Japón	0	0	0	0	635	17

Nota : La información presentada es proporcionada por Banco de México y es únicamente de referencia. La Secretaría de Economía no se hace responsable por la forma en que se utilice o interprete esta información.

2.4. Posibles sustitutos

2.4.1. Precios

Como parte del estudio desarrollado por el Instituto Nacional de Ecología, se realizaron encuestas en las siguientes entidades federativas, para determinar el precio de los productos a base de lindano y de sus posibles sustitutos, así como para conocer la percepción de los distribuidores, del personal médico y de los consumidores al respecto:

- Aguascalientes,
- Estado de México
- Guanajuato
- Querétaro
- San Luis Potosí

- Zacatecas

Se presentan a continuación algunos de los resultados obtenidos a través de esas encuestas como son: productos que se encuentran en el comercio, sus presentaciones, los nombres comerciales y sus precios. Se realizó también un esfuerzo para identificar los plaguicidas que pudieran incluirse en un listado de posibles sustitutos, a reserva de identificar más adelante con mayor precisión acerca de su peligrosidad, riesgo y eficacia biológica.

La determinación de la magnitud del consumo de los productos estudiados constituye un problema, al no contar con suficiente información sobre las estadísticas de importaciones y no existir mecanismos para tener acceso a los datos de ventas de productos en el comercio ni de las cantidades que aplican los consumidores.

2.4.1.1 Productos de uso agropecuario a base de lindano o a base de posibles sustitutos químicos presentes en el comercio

Los resultados obtenidos en el estudio de campo realizado en los estados de Aguascalientes, Estado de México, Guanajuato, Querétaro, San Luis Potosí y Zacatecas, identificaron un número de productos con lindano de uso en agricultura, fundamentalmente para el tratamiento de semillas destinadas a cultivos de avena, cebada, frijol, maíz, sorgo y trigo, para combatir al gorgojo y al gusano barrenador, así como para el tratamiento de los suelos de cultivo; en ganadería, para combatir ectoparásitos del ganado y en las instalaciones correspondientes para controlar chinches, pulgas, hormigas, cucarachas, arañas y alacranes; y de uso doméstico para asear a perros y gatos, así como en la industria para formular los diversos productos comerciales.

En el cuadro 18 se muestran los datos, obtenidos de las etiquetas, acerca de los productos a base de lindano empleados en la agricultura y que se expenden en dichas entidades.

Cuadro 18. Productos a base de lindano encontrados en el comercio en las entidades estudiadas para tratamiento de semillas

Nombre comercial	Lindano 15%	Germate Plus	Lindano 1% y Lindano 15%	Lindano 3G	Lindano 5G	Lindano 1%
Ingrediente activo	Lindano 15%	Lindano, Diazinon y Carboxin	Lindano 1% y Lindano 15%	Lindano	Lindano	Lindano
Laboratorio	Helios (Bayer)	Gustafson	Agromundo	Rhone Poulenc (Bayer)	Rhone Poulenc (Bayer)	Agrevo
Registro sanitario	RSCO-INAC-0412-018-001-001	RSCO-MEZC-1605-301-001-054	RSCO-INAC-0142-308-001-001 y RSCO-INAC-0142-306-	RSCO-INAC-0142-017-005-003	RSCO-INAC-0142-017-005-005	RSCO-INAC-0142-018-001-001

			017-099			
Tipo de tratamiento	Grano en almacenaje de maíz, frijol y lenteja, tratamiento de suelos y de bodegas	Semilla de maíz y frijol y tratamiento de suelos	Semilla	Semilla de maíz y sorgo	Suelo antes de siembra	Semilla para almacenar
Tipo de plaga	Gorgojo	Gorgojo	Gorgojo, Diabrotica y gusano barrenador	Gallina ciega, Diabrotica y gorgojo	Gallina ciega, Diabrotica, gorgojo	Gusano, Diabrotica
Presentación	Cubeta de 25 kg.	Sobre 51 gr	Bolsa de 1 kg	Botella 250 ml	Botella 1lt	Botella 250ml
Precio \$MN	23.00	75.00 a 78.00	20.00 a 25.00	28.00	94.40	76.80

Por su parte, el cuadro 19 muestra el listado de productos que son posibles sustitutos químicos y que se encuentran a la venta para uso agrícola. Los datos que aparecen citados en el cuadro provienen de las etiquetas de los productos o del Catálogo Oficial de Plaguicidas de la CICOPLAFEST.

Cuadro 19. Posibles Sustitutos para el Uso Agrícola del Lindano Encontrados en el Comercio en las Entidades Estudiadas.

Ingrediente activo	Fosfuro de aluminio (Cat. Tox. Prod. Téc. I)	Fosfuro de aluminio (Cat. Tox. Prod. Téc. I)	Malation (Organofosforado Cat. Tox. Prod. Téc. IV)	Clorotalonil (Cat. Tox. Prod. Téc. IV) y azufre	Carboxim (Cat. Tox. Prod. Téc. IV) y Captan	Carboxim (Cat. Tox. Prod. Téc. IV) y Thiram	Carbofuran (Carbámico Cat. Tox. Prod. Téc. II)	Clorotalonil (Cat. Tox. Prod. Téc. IV)
Nombre comercial	Agrofun	Granquifor	Graneril	Bravo SD y Bravo 500	Vitavax	Vitavax 200 y Vitavax 300	Furadan	Bravo SD
Laboratorio	Caisa	Agricultura Nacional	Agricultura Nacional	Gustafson	Gustafson	Gustafson	Agroquímica	Agricultura Nacional
Registro sanitario			INAC-0143-148-001-005	RSCO-MEZC-1301-301-008-046 y RSCO-MEZC-1301-301-008-041	RSCO-MEZC-1302-003-002-040	RSCO-MEZC-1302-003-002-034 y RSCO-MEZC-1302-003-002-040	RSCO-INAC-0110-007-008-027	RSCO-MEZC-1301-301-008-046
Tipo de tratamiento	Todo tipo de granos en bodega	Semilla de frijol (Se aplica un tubo /2 ton)	Semillas almacenadas (1kg/ton)	Semillas de trigo	Agrícola	Agrícola	Sorgo, maíz y trigo	Semillas de trigo
Tipo de plaga	Gorgojo		Gorgojo y gusano barrenador	Gorgojo	Gorgojo	Gorgojo (todo tipo) y gusano de	Gorgojo	Gorgojo

						alambre		
Presentación	20, 50 y 500 pastillas	Tubo 50 pastillas	Bolsa 1 kg	L lt y bote de 10 lt	Botella 1 lt	Botellas de 1 lt	Botella 1 lt	Botella 1 lt
Precio \$MN	15.00, 25.00, 240.00	20.00	15.00	125.00 y 1255.00	228.25	270.00 y 219.00	215.00 a 220.00	125.00

Cat. Tox. = Categoría toxicológica: I (extremadamente tóxico), II (altamente tóxico), III (Moderadamente tóxico) y IV (Ligeramente tóxico).

Cuadro 19. (Continúa) Posibles Sustitutos para el Uso Agrícola del Lindano Encontrados en el Comercio en las Entidades Estudiadas

Ingrediente activo	Thiocarb	Foxim (Cat. Tox. Prod. Téc.III)	Captan (Cat. Tox. Prod. Téc.IV)	Tiabendazol (Cat. Tox. Prod. Téc. IV)	Clorpirifos etil (Cat. Tox. Prod. Téc. III)
Nombre comercial	Semevin 350	Fotoxim	Captan 50 PH	TECTO 10 LS	Golpe 36
Laboratorio	Bayer	Apócrifo	Helios (Bayer)	Syngenta Agro	Cheminova
Registro sanitario	RSCO-INAC-0110-007-008-027		RSCO-FUNG-0306-013-002-050	RSCO-FUNG-0339-002-001-010	RSCO-INAC-0115-436-005-003
Tipo de tratamiento	Sorgo, maíz y soya	Tratamiento de semilla	Semilla	Semilla trigo	Maíz y sorgo ¿cultivos?
Tipo de plaga	Gorgojo	Gallina ciega	Gusano de alambre	Diabrotica, gallina ciega	Gallina ciega y Dibrótica
Presentación	Botella 1 lt	Pastillas		Bolsa 1 kg	Costal 20 kg
Precio \$MN	300.00	445.00		330.00	200.00

En el cuadro 20 se resumen los datos obtenidos sobre los productos comerciales a base de lindano que se venden para uso veterinario. La información citada proviene de las etiquetas y en el cuadro 21 se citan los posibles sustitutos identificados en el mercado para este uso.

Cuadro 20. Productos a base de lindano encontrados en el comercio en las entidades estudiadas y para tratamiento veterinario

Nombre comercial	Scabisin	Scabisin	Lindano 15%	Larnasol BCH (Tenancingo, Edo.Mex)	Lindano 15%	Matacresa
Ingrediente activo	Lindano 1%	Lindano	Lindano 1%	Lindano 1%	Lindano 1%	Lindano 3509
Laboratorio	Chinoín	Proa Farmacéuticos	Agrevo-Helios (Bayer)	Aranda	Agromundo	Pfeizer
Registro sanitario	RSCO-PEC-INAC-142-312-315-001	RSCO-PEC-INAC-142-312-315-001	RSCO-PEC-INAC-142-336-009-015	SAGAR-Q-0449-069	RSCO-INAC-0142-09-7321-01	RSCO-PEC-MEXC-1138-301-091-091
Tipo de tratamiento	Canidos, ovinos y	Ovinos, caprinos,	Bovinos, equinos,	Porcinos y canidos	Bovinos. Equinos, ovinos, caprinos e	Bovinos, ovinos, caprinos,

	leporidos	leporidos	porcinos, caprinos, ovinos (1lt/1000 lt de agua/cada 6 meses)		instalaciones	porcinos, aves, canidos, felinos
Tipo de plaga	Ácaros	Ácaros	Ácaros, piojos y garrapatas	Ácaros, roya y tiña	Ácaros, chupadores y piojos	Ácaros
Presentación	Susp. 100 ml	100 ml	100 ml , 250 ml y 1 lt	120 ml	100 ml y 950 ml	
Precio \$MN	40.00 a 58.00	40.00	19.00 a 30.00, 35.00 y 93.00 a 120.00	31.00	21.00 y 75.00	100.00

Cuadro 21. Posibles Sustitutos para el Uso Pecuario del Lindano Encontrados en el Comercio en las Entidades Estudiadas

Ingrediente activo	Flumetrina y Cyflutrina (Piretroide Cat. Tox. Prod. Téc. IV)	Coumafos 50% (Organofosforado (Cat. Tox. Prod. Téc. I)	Propoxur (Carbámico, Cat. Tox. Prod. Téc.III)	Tricofon	Benzopiran	Ivermectina	Diazinón 25% (Organofosforado Cat. Tox. Prod. Téc. IV)
Nombre comercial	Bayticol	Asuntol	Bolfo y Superbolfo	Neguvon	Asuntol	Endectin	Neocidol-H
Laboratorio	Bayer	Bayer	Bayer	Bayer	Bayer	Novartis	Novartis
Registro sanitario		RACO-INAC-187-01-0615-001	RSCO-PEC-INAC-0186-306-340-0.10 y RSCO-PEC-MEZC-1169-304-091-0.775	RACO-INAC-168-17-0615-031	RACO-PEC-INAC-0187-301-323-001	SAGAR-Q-0715-38	RSCO-PED-INAC-0120-335-002-25
Tipo de tratamiento	Pecuario	Bovinos, porcinos	Caninos y felinos	Ovinos, porcinos, bovinos	Canidos, Porcinos, Bovinos	Ovinos, porcinos, bovinos	Bovinos, ovinos, porcinos, caprinos, canidos
Tipo de plaga	Ácaros, piojos. Garrapatas	Ácaros, piojos. Garrapatas	Pulgas, piojos y garrapatas	Ectoparásitos	Pulgas, piojos y garrapatas	Garrapatas y pulgas	Ácaros, piojos, garrapatas
Presentación	Botella 1 lt (se aplican 10 ml/100kg de peso)	Bolsa 15 gr y botella de 1 lt	Champú 350 ml y Spray	Bolsa 15 gr	Jabón 80 gr	Inyectable	25 gr
Precio \$MN	378.50	25.00 a 28.00 y 410.00	72.00 y 67.00	36.00	180.00	117.00	32.00

Cuadro 21 (Continúa). Posibles Sustitutos para el Uso Pecuario del Lindano Encontrados en el Comercio en las Entidades Estudiadas

Ingrediente activo	Ivermectina	Deltametrina 0.2% (Piretroide Cat. Tox. Prod. Téc. III)	Decametrina 0.02%	Avepol-Malation (Organosfosforado Cat. Tox. Prod. Téc. IV)	Diazinón (Organosfosforado Cat. Tox. Prod. Téc. III)	Deltametrina (Piretroide Cat. Tox. Prod. Téc. III)	Ivermectina
Nombre comercial	Ivomec-F	Lassy	Scabisin	Malation	Jabón insectito	4 for pets	Ivomec
Laboratorio	Merck-Sharp	Holland de México	Productos Farmacéuticos	Dragón	Helios (Bayer)	Agro-Grow	Merial
Registro sanitario	SAGAR-Q-3596-108	RSCO-PEC-INAC-119-332-315	RSCO-PEC-INAC-1001H-301-315	RSA-PEC-INAC-0143-373-001-004	RSCO-PEC-INAC-120-373-095-001	RSCO-PEC-INAC-0119-356-340-0.11	SAGAR-Q-3596-108
Tipo de tratamiento	Bovinos y ovinos	Canidos	Canidos y felinos	Aves, canidos, felinos	Canidos, felinos	Canidos y felinos	Porcinos
Tipo de plaga	Garrapata, piojo, ácaros	Pulgas, piojos y garrapatas	Pulgas, piojos y garrapatas	Corrucos, piojos, pulgas	Garrapatas y pulgas	Pulgas, piojos y garrapatas	Ectoparásitos
Presentación	50 ml lny.	Champú	Champú 250 ml	500 gr	Jabón 90 gr	Champú 250 ml	
Precio \$MN	117.00	53.00	42.50	30.00	18.00	45.00	

Cuadro 21 (Continúa). Posibles Sustitutos para el Uso Pecuario del Lindano Encontrados en el Comercio en las Entidades Estudiadas

Ingrediente activo	Piretrinas (Cat. Tox. Prod. Téc.III)	Paramite	Imidacloprid	Tiofosfato orgánico	Cipermetrina (Piretroide Cat. Tox. Prod. Téc. III)	Deltametrina (Piretroide Cat. Tox. Prod. Téc. III)
Nombre comercial	Rosco	Rosco	Advantage-4	Asuntol	Ticoff	4 for pets
Laboratorio	Innovaciones Integrales Tecnológicas	Innovaciones Integrales Tecnológicas	Bayer	Bayer	Lapisa	Cp Max
Registro sanitario	RSCO-PEC-INAC-01011-344-340-01.50	RSCO-PEC-INAC-0101F-313-001-004	RSCO-PEC-INAC-0199-307-359-010			RSCO-PEC-INAC-0119-356-340-0.11
Tipo de tratamiento	Canidos, felinos, equinos	Canidos, felinos	Canidos, felinos	Todo tipo de animales menos felinos	Ganado mayor	Canidos, felinos
Tipo de plaga	Pulgas, piojos, garrapatas	Pulgas, piojos, ácaros	Pulgas	Ectoparásitos	Ectoparásitos	Pulgas, piojos
Presentación	Champú 250 ml	100gr	Sol. 0.4ml	15 gr	30 y 100 ml	Champú 250 ml
Precio \$MN	39.00	35.00	60.00	27.00	87.00	55.00

2.4.1.2 Productos de uso farmacéutico a base de lindano o a base de posibles sustitutos químicos presentes en el comercio

En los cuadros 22 y 23 se resumen los datos obtenidos a través de las encuestas aplicadas sobre los productos farmacéuticos registrados por la Secretaría de Salud que se encuentran en el comercio y que contienen lindano (cuadro 22) o posibles sustitutos químicos (cuadro 23).

Es importante mencionar que la información contenida en los mencionados cuadros sobre los sustitutos, es información recabada a través de las encuestas aplicadas directamente a los responsables de farmacias y no representa una lista exhaustiva de posibles sustitutos químicos del lindano, como tampoco representa una lista de productos farmacéuticos recomendados como sustitutos adecuados por alguna autoridad de salud.

Cuadro 22. Productos pediculicidas y escabicidas de uso humano que contienen lindano encontrados en el comercio en las entidades estudiadas

Ingrediente activo	Lindano 1%	Lindano	Lindano	Lindano 1%	Lindano 1%	Lindano BHC 1% (Zinacantepec, Edo. Mex)	Lindano 1%	Lindano 2%
Nombre comercial	Herklin	Lindano	ScabisinaLind.	Danorex	Scabisan	Lindano Normex	Herklin	Piosin
Laboratorio	Armstrong	Grisi-Grisi	Bruluat	Darier	Chinoín	Química y Farmacia	Astra	Productos Farmacéuticos
Presentación	Champú 60 ml y 120 ml/ jabón 100 gr	Jabón 100 gr	Pomada 20 gr	Champú 120 ml	Champú 110 y Crema 60 gr	Jabón 100 gr y loción 30 ml	Champú 30 ml y loción	Champú 120 ml
Precio \$MN	35.50 a 50.60 y 58.00 a 82.50/ 32.00	10.00	15.00	30.00	12.00 y 41.00	27.00 y 41.00	22.00	

Cuadro 23. Productos pediculicidas y escabicidas de uso humano posibles sustitutos del lindano encontrados en el comercio en las entidades estudiadas

Ingrediente activo	Permetrina	Azufre	Permetrina	Ivermectina	Piretrina	Isotipendilo	Clorfenamina*
Nombre comercial	Scabisan-Plus	Jabón de azufre	Novo-Herklin	Ivexterm	PPT	Andatol	Clorotrimeton
Laboratorio	Chinoín	Chinoín	Armstrong	ICN-Farmacéutica	Grisi-Grisi	Sanfer	Schering-Plough
Presentación	Susp. 120 ml y crema 60 gr	Jabón 100 gr	Champú 60 ml, 100 ml y 200 ml	Tab. 6 mg	Jabón 100 gr	Crema 37.50	Tabletas
Precio \$MN	41.00 y 28.13	21.00	27.80 a 39.59, 61.50 y 42.80	75.00	11.40		40.00

*No es un pediculicida ni un escabicida, sino un antihistamínico prescrito presumiblemente para tratar los efectos de comezón y enrojecimiento.

Cuadro 23(Continúa). Productos pediculicidas y escabicidas de uso humano posibles sustitutos del lindano encontrados en el comercio en las entidades estudiadas

Ingrediente activo	Benzoato de bencilo	Benzoato de bencilo	Crotamiton
Nombre comercial	Bencilo	Escabindex	Eurax
Laboratorio	Instituto Bioclon	Index de México	Novartis
Presentación	Loción 120 ml	Solución	Crema
Precio \$MN	Gratis	10.00	41.00

2.4.1.3 Observaciones sobre los productos con lindano y sus sustitutos derivadas del estudio de campo

A continuación se resumen algunas de las experiencias derivadas del estudio de campo que pueden dar una idea sobre ciertos aspectos de la comercialización y el consumo de los productos plaguicidas a base de lindano así como sobre usos no previstos o autorizados de los mismos.

En el Estado de México, por ejemplo, se encontraron productos a base de lindano en todos los municipios encuestados: Almoloya de Juárez, Atlacomulco, Temascaltepec, Tenancingo, Texcoco, Toluca, Valle de Bravo, Villa Guerrero, Villa Victoria y Zinacatepec. Sin embargo, la situación en los expendios de agroquímicos y farmacias no fue homogénea: en algunos no se vendían productos a base de lindano o, por el contrario, sólo se vendían éstos más no los posibles productos alternativos, en tanto que en otros se encontraban disponibles ambos. Los principales productos comercializados a base de lindano son los empleados en usos veterinarios o para el tratamiento de la pediculosis y escabiasis humana.

Usos farmacéuticos

Fue frecuente encontrar en una farmacia, la venta simultánea de productos de un mismo laboratorio con el mismo nombre comercial y conteniendo lindano o un plaguicida alternativo, los cuales son vendidos indistintamente por los dependientes. Es prácticamente general, el hecho de que un laboratorio que formula productos a base de lindano, también formule los productos con los plaguicidas alternativos.

En Farmacias que expenden productos “Similares”, sólo se encontró un producto que contiene lindano para uso como pediculicida y escabicida proveniente de un sólo laboratorio y en ellas no se encontró ningún otro producto alternativo.

La visita a asilos de ancianos permitió confirmar el uso de productos a base de lindano para la pediculosis y escabiasis; encontrándose en el Estado de México que la Jurisdicción Sanitaria consume de 10 a 20 frascos mensuales de un producto a base de

lindano 2%, en 60 centros de salud ya que el producto se encuentra dentro del cuadro básico de medicamentos (Clave: CABS: C.841600000, año 2000).

En algunas de las entidades en las que se realizaron las encuestas, algunos dermatólogos indicaron haber dejado de prescribir productos a base de lindano por su conocimiento de los riesgos que implica el uso de plaguicidas organoclorados; en su lugar, recomiendan el uso de Benzoato de bencilo, de permetrina, de decametrina y crotamitón, entre otros. Cabe señalar que en algunos lugares las autoridades sanitarias locales han prohibido el uso del lindano.

Por el contrario, en las zonas rurales se recomiendan preferentemente productos a base de lindano por encontrarse en el cuadro básico de medicamentos. En estas entidades los precios máximos al público, aplicados bajo control oficial, varían según el tipo de producto y presentación entre un precio promedio de \$39.00 para champús de 60 ml, de \$31.00 para pomada de 30 gr y de \$41.00 para emulsión de 120 ml.

La variación en las ventas de productos a base de lindano para uso en humanos es muy grande de una farmacia a otra en una misma localidad: por ejemplo, en las farmacias de Fresnillo, Zacatecas, hay algunas farmacias que venden 4 o 5 champús con lindano al año, mientras que otras venden alrededor de 500 frascos al año, con un precio que fluctúa entre \$42.00 en las primeras y \$54.62 en las segundas, lo que muestra que el precio aparentemente, no ha jugado un papel importante en su consumo.

Usos agropecuarios

En cuanto al uso agrícola de productos a base de lindano, se encontró que se utilizan diferentes formulaciones (lindano al 1 y 15%, y mezclas de lindano con Diazinon y Vitavax), para el tratamiento de semillas en distintos periodos del año según el cultivo; a fin de combatir plagas como el gusano de alambre, diabrotica, parafitoptora, risoptora, entre otras. Los precios de estos productos variaron en promedio entre \$14.00 a \$18.00 en la presentación de 100 ml, siendo el más bajo el precio del distribuidor y refiriéndose que se venden muy bien. Los productos formulados de importación (cuyo precio se ve afectado por la fluctuación de la divisa extranjera), parecen ser cada vez más difíciles de conseguir en algunos lugares.

En el Estado de México se encontraron productos a base de lindano que indican contener BHC 1% como ingrediente activo para uso en humanos (Zinacantepec); lo que plantea la duda de si se trata de la mezcla de isómeros del HCH (comúnmente mal denominada BHC) y que no se encuentra registrada en México. En este mismo sentido, se encontró que en la misma entidad se comercializa un producto a base de lindano denominado OZ y que se vende como termicida en presentaciones de 1 lt, 3 lt y 200 lt; lo cual constituye un uso no autorizado.

En opinión de los distribuidores encuestados, el uso del lindano es generalizado debido al amplio espectro de plagas que controla en animales y la posibilidad de fumigar instalaciones como corrales, caballerizas, porquerizas o bodegas, requiriéndose sólo 1

ml por cada litro de agua, lo que aparentemente no sucede con los productos que contienen otros plaguicidas.

Sin embargo, en algunos lugares se informó que en el pasado era muy común la venta de lindano para uso veterinario pero que en los últimos 5 años ha disminuido su venta al grado de tener sólo unos 10 frascos en almacén pues su venta es muy esporádica.

2.4.2. Alternativas para los usos del lindano registradas en Canadá

Como se mencionó anteriormente, en Canadá, se han ido cancelando paulatinamente los usos agrícolas de lindano siendo el 31 de diciembre 2004 la fecha límite para el uso de cualquier producto agrícola que contenga lindano. La cancelación de los usos agrícolas del lindano implica que se analizaron y propusieron varias alternativas químicas que resultaron viables y que se presentan en el Anexo B.

En cuanto a los usos farmacéuticos, Canadá está desarrollando estudios de investigación para su posible cancelación y sustitución por otros pediculicidas y escabicidas. Algunas de las propuestas analizadas son:

- pediculicidas: permetrina al 1%, piretrina y piperonil butóxido
- escabicidas : permetrina crema al 5%; petrolato con sulfuro 6%
- alternativas naturales: peine, preparaciones con ácido fórmico, vinagre y aceite mineral tópicos, aceite de árbol de té (tea tree oil), ácido acético, aceite de citronela, entre otros.

Es importante mencionar que la mayor parte de las alternativas que se han propuesto y que se utilizan en los otros países de Norteamérica están disponibles en México.

2.4.3. Alternativas propuestas en Estados Unidos para los usos del lindano

Se presenta a continuación una lista de los principales ingredientes activos propuestos para sustituir al lindano; entre paréntesis se da el nombre comercial más común de la alternativa en los Estados Unidos.

Control de pulgas y garrapatas en mascotas

Aplicaciones tópicas

Fipronil (Frontline); imidacloprid (Advantage); permetrina + metopreno (Fleatrol Power spot); selamectin (Revolution)

Collares para mascotas

Amitraz; carbaryl, diazinon; naled; permetrina; propoxur; piretrinas; rotenona; tetraclorvinfos + metopreno

Tratamiento oral

Lufeniron (Program); metopreno (Zodiac); nitempiram (Capstar)

Shampús para control de piojos en humanos

Piretrinas (Rid); permetrina (Nix); malation (Ovide) con receta médica únicamente

Tratamiento anti-termitas

Bendiocarb; ácido bórico; bifentrin; clorpirifos; ciflutrin; deltametrina; octaborato disódico; permetrina; propoxur; resmetrina; gel de sílica.

Tratamientos barrera antitermitas

Bifentrina (Talstar); clorpirifos (Duraban TC, Equito); ciflutrina (Tempo); cipermetrina (Demon); deltametrina (Deltaguard TC); esfenvalerato (Tribute); fipronil (Termidor); imidacloprid (Premise); permetrina (Dragnet)

Trampas antitermitas

Hexaflumetron; diflubenzuron; hidrametilnon.

Para el uso agrícola de tratamiento de semillas se analizaron los siguientes ingredientes activos como alternativas: imidacloprid, tiametoxam, clotianidina, permetrina, y teflutrina. Sin embargo, después de realizar un análisis sobre los impactos económicos de la cancelación del uso de lindano para este uso específico, la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos concluyó que se mantenía el uso para tratamiento de semillas debido a que no representaba un riesgo importante para la salud y que los impactos económicos de sustituir el lindano para este uso específico eran demasiado importantes (RED lindane OPP-2002-0202. US EPA). Sin embargo, recientemente se ha solicitado más información a las empresas para poder mantener vigente el uso de tratamiento de semillas (“DCI on lindane”, comunicación personal con Mark Howard miembro del equipo de tarea de lindano, US EPA) lo que indicaría que el mantenimiento de este uso se encuentra en constante revisión por parte de la EPA.

En Estados Unidos, es muy interesante citar el caso que se ha dado en el Estado de California. Este Estado norteamericano prohibió a partir de enero de 2002 “el uso o venta de cualquier producto que contenga el plaguicida lindano usado para el tratamiento de piojos o sarna en humanos” (California Health and Safety Code Section 111246). A partir de ese momento se utilizaron tratamientos mecánicos (peine) o tratamientos a base de malatión, permetrina y piretrinas para la eliminación de piojos; y tratamientos con permetrina, crotamitón, o ivermectina oral contra la sarna. De esta manera se sustituyó al lindano por alternativas de menor riesgo que ya estaban disponibles y en uso en el mercado. En el Estado de California no se han reportado brotes de sarna o piojos que no se hayan podido controlar por no tener lindano disponible en los últimos 2 años (presentación oral de: Ann Terese Heil, Senior Engineer, Sanitation Districts of Los Angeles County, Reunión pública de lindano, Febrero 2004, Anchorage Alaska).

2.5 Investigación sobre el lindano en el ambiente y tejidos de organismos vivos en México

El uso de lindano en México ha conducido a su liberación al ambiente y traído como consecuencia la exposición de seres humanos y otros organismos de la biota acuática y terrestre que lo han acumulado en sus tejidos. Para tener una idea de la magnitud del problema que esto último representa, se resumirán a continuación algunas de las investigaciones realizadas en el país al respecto, expresando la opinión y conclusiones de los autores.

Es importante hacer notar que la presencia de lindano o de los isómeros alfa y beta del HCH en especies acuáticas y en tejidos humanos, indican que se encuentran difundidos en el ambiente y que existe exposición a ellos. En particular para los isómeros alfa y beta del HCH, es importante aclarar que aun y cuando se encuentran en organismos vivos, no están autorizados en México plaguicidas que los contengan.

2.5.1 Niveles de concentración de lindano y los isómeros alfa y beta del HCH en las Lagunas del Carmen, Machona y Alvarado

En este estudio se determinaron las concentraciones de diversos plaguicidas organoclorados, incluyendo lindano y los isómeros alfa y beta del HCH, en sedimento y ostión (*Crassostrea virginica*) provenientes de estos tres sistemas lagunares y aunque los niveles detectados fueron bajos, los autores consideran que pueden estar ocasionando efectos subletales en especies de organismos acuáticos.

En el cuadro 24 se muestran las concentraciones promedio de los tres isómeros del HCH para las tres lagunas, en las que el plaguicida que mayor concentración alcanzó fue el heptacloro (5.19, 2.30 y 3.91 ng/g peso seco, respectivamente), a pesar de que de conformidad con el Catálogo Oficial de Plaguicidas de México es un plaguicida de uso restringido.

Cuadro 24. Concentraciones promedio de los isómeros del HCH en sedimentos recientes de las lagunas del Carmen, Machona y Alvarado analizados en 1989 (ng/g de peso seco)

Isómero del HCH	Carmen	Machona	Alvarado
Alfa (α -HCH)	0.12	0.09	0.47
Beta (β -HCH)	0.24	0.28	0.85
Gama (γ -HCH)	0.5	0.62	1.86

Fuente: Díaz-González G. y Rueda Quintana L., Niveles de concentración de plaguicidas organoclorados en las lagunas del Carmen, Machona y Alvarado. En: Botello A.V., Rojas Galaviz J.L., Benítez J.A., y Zárate-Lomelí D. (Eds.). Golfo de México, Contaminación e Impacto Ambiental: Diagnóstico y Tendencias. EPOMEX. Serie Científica 5. Universidad Autónoma de Campeche, México. 1996.

Las concentraciones de los tres isómeros del HCH en ostiones provenientes de las tres lagunas se muestran en el cuadro 25, en este caso, fue el isómero beta el que mayores niveles alcanzó.

Cuadro 25. Concentraciones promedio de los isómeros del HCH en Crasostrea virginica de las lagunas del Carmen, Machona y Alvarado analizados en 1989 (ng/g de peso seco)

Isómero del HCH	Carmen	Machona	Alvarado
Alfa (α -HCH)	1.94	0.31	2.61
Beta (β -HCH)	1.75	1.53	2.73
Gama (γ -HCH)	0.62	0.97	2.08

Ibid.

2.5.2 Niveles en productos lácteos

El ganado, particularmente el lechero, puede estar expuesto al lindano a través de los alimentos que consume, de su inhalación durante la aplicación o de la absorción a través de la piel, pudiendo posteriormente transferirse y secretarse en la leche. Un equipo de investigadores ha realizado estudios sucesivos en el estado de Veracruz para determinar la presencia y niveles de lindano y otros plaguicidas organoclorados en leche de vaca y mantequilla, los cuales se resumen a continuación.

En el estudio realizado entre mayo y diciembre del año 2000, se colectaron muestras duplicadas de un grupo de 240 vacas provenientes de tres granjas lecheras ubicadas en Medellín, Paso San Juan y Tlalixcoyan, Veracruz, en las cuales se determinó –entre otros- la presencia de alfa (CAS No. 314-84-6), beta (CAS No. 319-86-7) y gama HCH (CAS No. 58-89-9). La cantidad de grasa en la leche fue determinada para calcular la carga de plaguicidas en la misma.

La frecuencia de detección de los isómeros del HCH varió entre 45 y 48% en Medellín y 100% en Tlalixcoyan y las cantidades de los mismos aparecen en el cuadro 26.

Cuadro 26. Niveles de isómeros del HCH encontrados en leche de vaca en tres localidades de Veracruz entre mayo y diciembre de 2000 (valores promedio en mg/kg⁻¹)

Localidad	alfa HCH (α -HCH)	beta HCH (β -HCH)	gama HCH (γ -HCH)
Medellín	0.013 ± 0.005	0.023 ± 0.030	0.049 ± 0.035
Paso San Juan	0.013 ± 0.009	0.017 ± 0.019	0.022 ± 0.035
Tlalixcoyan	0.031 ± 0.033	0.069 ± 0.029	0.128 ± 0.043

Fuente: Pardío V.T., Waliszewski K.N., Landín L.A. y Bautista R.G., Organochlorine pesticide residues in cow's milk from a tropical region in Mexico. Food Additives and Contamination. Vol. 20: 259-269. 2003.

Resultados de un estudio previo realizado en 1996 en la misma área por los mismos autores, pero en diferentes granjas, mostró la presencia de los tres isómeros en la leche de vaca con niveles promedio de 0.055, 0.99 y 0.026 mg/kg⁻¹ respectivamente. Los niveles de los isómeros alfa y beta del HCH fueron más elevados que los detectados en Tlalixcoyan, pero los del isómero gama fueron cinco veces inferiores.

Los autores complementan el estudio determinando la exposición a lindano (gama HCH) a través de la dieta mediante el cálculo de la Ingesta Diaria Aceptable (ADI por sus siglas en inglés) especificada por la Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), lo cual se muestra en el siguiente cuadro 27.

Cuadro 27. Ingesta Diaria Aceptable (ADI) e Ingesta Diaria Aceptable Estimada (EADI) de gama HCH en leche de vaca de tres localidades de Veracruz estudiadas entre mayo y diciembre de 2002. ($\mu\text{g}/\text{kg}^{-1}$ en peso corporal/día $^{-1}$)

ADI (FAO-OMS)	Medellín Niños/Adultos	Tlalixcoyan Niños/Adultos	Paso San Juan Niños/Adultos
8	0.178/0.06*	0.076/0.002	0.066/0.021

* INEGI 2002.

Fuente: Pardío V.T., Waliszewski K.N., Landín L.A. y Bautista R.G., Organochlorine pesticide residues in cow's milk from a tropical region in Mexico. Food Additives and Contamination. Vol. 20: 259-269. 2003.

En el cuadro 28 se refiere la Dosis Diaria Promedio (ADD por sus siglas en inglés) que se estimó que ingieren de lindano las poblaciones de las tres localidades de Veracruz, en función del consumo de leche diario estimado; este estudio indica que los niños tienen mayor exposición que los adultos.

Cuadro 28. Dosis Diaria Promedio (ADD) de lindano en niños y adultos de tres localidades de Veracruz entre mayo y diciembre 2000 ($\mu\text{g}/\text{día}$)

Consumo de leche	ΣHCH	Medellín ($\gamma\text{-HCH}$)	Paso San Juan ($\gamma\text{-HCH}$)	Tlalixcoyan ($\gamma\text{-HCH}$)
Adulto (460 ml)	1.253	0.992	0.396	2.362
Niño (800 ml)	2.179	1.725	0.668	4.108

Fuente: Pardío V.T., Waliszewski K.N., Landín L.A. y Bautista R.G., Organochlorine pesticide residues in cow's milk from a tropical region in Mexico. Food Additives and Contamination. Vol. 20: 259-269. 2003.

Otro estudio similar al anterior fue realizado en los alrededores de la ciudad de Veracruz con el análisis de 150 muestras de leche de vaca, obtenidas en 1998 y en 2001, de varias granjas. En este caso, se determinaron los niveles del beta HCH, como indicador de la isomerización ambiental del gama HCH, el cual se encontró en 97 y 93% de las muestras obtenidas en cada uno de los años referidos, en concentraciones de 0.106 y 0.087 mg/kg^{-1} respectivamente, estos valores excedieron 0.01 mg/kg^{-1} , el Nivel Máximo de Residuos (MRL por sus siglas en inglés), establecido por la FAO. (Waliszewski 2003) Los rangos observados estuvieron comprendidos entre 0.002 y 0.394 mg/kg^{-1} en 1998 y entre 0.002 y 0.330 mg/kg^{-1} en 2001, mostrando que en el periodo estudiado las concentraciones del beta HCH se mantuvieron estables, lo cual puede estar relacionado con el hecho de que aún se usa lindano para el tratamiento de ectoparásitos del ganado lechero.

Adicionalmente a la investigación de los niveles de lindano y los otros isómeros del HCH en leche de vaca, también se han realizado estudios para conocer cual es su comportamiento en mantequilla producida en México, en comparación con la proveniente de Nueva Zelanda (Waliszewski 2003). En este caso, se analizaron 200 muestras de mantequilla obtenidas durante 2001, para determinar diversos plaguicidas organoclorados entre los cuales estuvo comprendido el beta HCH. En 99% de las muestras se encontró el beta HCH pero en niveles cercanos al límite de detección (con una media de 0.063 mg/kg^{-1}) y menores que los observados en la mantequilla de Nueva Zelanda (0.074 mg/kg^{-1}).

2.5.3 Paso de plaguicidas organoclorados a través de la placenta humana

Se resumen, a continuación los resultados de un estudio realizado en la ciudad de Veracruz para determinar la posibilidad de que este tipo de compuestos organoclorados atraviesen la placenta y conduzcan a la exposición de los niños desde su gestación (a lo cual podría sumarse la exposición vía la leche materna o de vaca) lo que constituye fuente de preocupación.

Para el desarrollo del estudio se tomaron muestras de tejido adiposo materno, suero materno y suero del cordón umbilical de 64 participantes voluntarias que fueron sometidas a cesárea en el periodo 1997-1998. Los resultados obtenidos (cuadro 29) indican, que los plaguicidas organoclorados absorbidos atraviesan la barrera placentaria y forman un equilibrio entre el organismo materno y el feto.

Cuadro 29. Comparación de la frecuencia y mediana en muestras de tejido adiposo materno, suero sanguíneo materno y cordón umbilical en 64 habitantes de Veracruz en 1997-1998

Isómero del HCH	Frecuencia (%)	Mediana (mg/kg en base a grasa)
Alfa (α -HCH):		
Adiposo	36	0
Suero	14	0
Cordón umbilical	14	0.11
Beta (β -HCH):		
Adiposo	100	0.16
Suero	72	0.16
Cordón umbilical	61	0.01
Gama (γ -HCH):		
Adiposo	63	0
Suero	25	0
Cordón umbilical	14	0.12

Fuente: Waliszewski S.M., Aguirre A.A., Infanzón R.M. y Siliceo J., Carry-over of persistent organochlorine pesticides through placenta to fetos. Salud Pública de México. Vol. 42: 384-390. 2000.

Para poner en perspectiva los niveles de beta HCH encontrados en Veracruz con respecto a los observados en otras partes del mundo, los autores construyeron el

cuadro 30 en el cual se puede apreciar que los niveles encontrados en México no se encuentran entre los más elevados si se comparan con los niveles encontrados en otros países. Sin embargo no se especifica si la población estudiada en los otros países es equivalente a la estudiada en México.

Cuadro 30. Comparación entre países de los niveles de beta HCH en tejido adiposo humano

País	Niveles en tejido adiposo humano (mg/kg en base a grasa)
Kenia (1992)	0.03
Polonia (1994)	0.23
Italia (1995)	0.21
España (1995)	1.53
Irán (1995)	0.73
Groenlandia (1999)	0.11
México (1989, este estudio)	0.16

Ibid

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La situación del Lindano en México presentada y discutida en este informe proporciona una fuente de información valiosa, incluyendo: datos científicos que indican las propiedades del lindano y otros isómeros de HCH, cuyas características de toxicidad representan un riesgo para la salud pública y de los ecosistemas; resultados de estudios de investigación y trabajo de campo, y que demuestran la persistencia y bioacumulación en distintas matrices ambientales analizadas en territorio nacional.

Se han presentado además, datos sobre los principales usos del lindano en México, así como las cantidades que se han introducido al país y su proveniencia. La información proporcionada por los gobiernos de Canadá y de los Estados Unidos ha sido de gran utilidad ya que permite realizar una comparación del tipo de usos que se le ha dado históricamente al Lindano en estos países, así como los posibles sustitutos para algunos de estos usos.

La participación de los distintos sectores involucrados, incluyendo a la industria, la academia, ONGs, y sector público, ha permitido desarrollar un informe con datos e información confiable, misma que ha sido proporcionada por representantes de los sectores mencionados. Se considera que esto servirá como apoyo para la toma de decisión con respecto a la regulación sobre los usos del Lindano en México.

Aun así es necesario complementar la información presentada y continuar colaborando de manera coordinada entre los distintos sectores, para preparar la aportación de México en el desarrollo del plan de acción regional de Lindano bajo el marco de la Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte. En este sentido, se hacen las siguientes recomendaciones:

- Es necesario tratar de cubrir los vacíos de información con respecto al lindano en México, incluyendo:
 - posible producción histórica de HCH técnico,
 - cantidades de importación de lindano reales,
 - países de los cuales provienen esas importaciones,
 - existencia de usos no autorizados, entre otros.
- Coordinación de las Secretarías que participan en el Comité de la CICOPLAFEST en la toma de decisiones con respecto a las acciones a incluir en el PARAN para México, particularmente las instancias COFEPRIS, SEMARNAT y SAGARPA.
- Identificar las alternativas, químicas y no químicas, que existen para los diferentes usos del lindano en México y analizar cuáles son viables para las condiciones específicas de México.

- Impulsar el desarrollo de estudios nacionales que indiquen niveles en seres humanos, otras especies y diferentes medios ambientales.

BIBLIOGRAFÍA

Amadori, Ekkehard. *Production and Use of HCH*. International HCH and Halogenated Pesticides Forum (Compilation of 1st and 2nd HCH forum 1991-1992).

AMAP. 1998. Persistent Organic Pollutants. B.G.E. de March, C.A. de Wit, and D.C.G. Muir. In *AMAP Assessment Report: Arctic Pollution Issues. Arctic Monitoring and Assessment Program (AMAP)*., 183-373. Oslo, Norway: Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP).

Bachmann, A.P. 1988. *Appl. Environ. Microbiol.* 54: 143-49.

CACAR Gilman, A., E. Devailly, M. Feeley, V. Jerome, H. Kuhnlein, B. Kwavnick, S. Neve, B. Tracy, P.Usher, J. Van Oostdam, J.Walker, and B. Wheatley. 1997. Chapter 4: Human Health. In *Canadian Arctic Contaminants Assessment Report*. Eds. K Adare and R. Shearer J. Jensen Indian and Northern Affairs Canada, Ottawa.

Comisión para la Cooperación Ambiental, 2000. *Documento de decisión sobre el lindano, conforme al proceso de selección de sustancias candidatas para la acción regional en el marco de la Iniciativa para el Manejo Adecuado de las Sustancias Químicas* preparado por el Equipo de Tarea para la Selección de Sustancias del Grupo de Trabajo de América del Norte sobre Manejo Adecuado de Sustancias Químicas.

DeVoto, E., L. Kohlmeier, and w. Heeschen. 1998. Some dietary predictors of plasma organochloride concentrations in an elderly German population. *Arch. Environ. Health* 53:147-55.

Extoxnet. Oregon State University. Revised June 1996. USDA/Extension Service/National Agricultural Pesticide Impact Assessment Program.

Kuhnlein, H. V., O. Receveur, D.C.G. Muir, H.M. Chan, and R. Soueida. 1995. Arctic indigenous women consume greater than acceptable levels of organochlorines. *J. Amer. Instit. Nutr.* 95: 2501-10.

Mössner, S., I. Barudio, and K. Ballschmiter. 1994. Determination of HCHs, PCBs, and DDTs in brain tissues of marine mammals of different age. *Fres. J. Anal Chem.* 349: 708-16.

Raum, E, A. Seidler, M. Schlaud, A. Knoll, H. WeBling, K. Kurtz, F.W. Schwartz, and B.P. Robra. 1998. Contamination of human breast milk with organochlorine residues: a comparison between East and West Germany through sentinel practice network. *J. Epidemi. Commun. Health* 52 (suppl 1): 50S-5S.

Rodriguez, J. V. et al. "Modernidad" y polarización de la salud en México. Condiciones de vida de los trabajadores y sus familias *Cad. Saúde Públ.*, Rio de Janeiro, 13(3):435-445, jul-set, 1997.

Schwarzenbach, R.P., P.M. Gschawand, and D.M. Imboden. 1993. *Environmental Organic Chemistry*. John Wiley & Sons. NY

United Nations Environment Programme. Chemicals. Regionally based Assessment of Persistent Toxic Substances. North America Regional Report, December 2002.

Waliszewski S.M., Villalobos Pietrini R., Gómez-Arrollo S. e Infanzón R.M., Persistent organochlorine pesticide levels in cow's milk samples from tropical regions of Mexico. *Food Additives and Contamination*. Vol. 20:270-275,2003.

Waliszewski S.M., Villalobos Pietrini R., Gómez-Arrollo S. e Infanzón R.M., Persistent organochlorine pesticides in mexican butter. *Food Additives and Contaminants*. Vol. 20:361-367. 2003.

Walker, K., and D.A. Vallero, and R.G. Lewis. 1999. Factors influencing the distribution of lindane and other hexachlorohexanes. *Environ. Sci. Technol.* 33:4373-4378.

Wania, F., and D. Mackay. 1999. Global Chemical fate of alpha-hexachlorocyclohexane. 2. Use of a global distribution model for mass balancing, source apportionment, and trend prediction. *Environ. Toxicol. Chem.* 18: 1400-1407.

WHO. 1991. *Environmental Health Criteria 124 Lindane: World Health Organization*. Geneva.

Willett, K., E.M. Ulrich, and R.A. Hites. 1998. Differential toxicity and environmental fates of hexachlorocyclohexane. *Environ. Sci. Technol* 32: 2197-207.

ANEXO A

Usos registrados del lindano (Según Catálogo Oficial de Plaguicidas de 1998)

LINDANO

USO AGRICOLA

INTERVALO DE PRESENTACION SEGURIDAD	EQ. en g. I.A. / kg. o l.	CATEGORIA TOXICOLOGICA	USO AUTORIZADO	L.M.R. p.p.m.
(DIAS)				

APLICACION AL FOLLAJE EN LOS CULTIVOS DE:

CONCENTRADO EMULSIONABLE	196	III	ORNAMENTALES	EXENTO	5
--------------------------	-----	-----	--------------	--------	---

TRATAMIENTO DE SEMILLA PARA SIEMBRA EN LOS CULTIVOS DE:

GRANULADO	30	IV	AVENA		
GRANULADO	50	IV	CEBADA		
POLVO	10	IV	MAIZ		
			SORGO		
			TRIGO		

PLANTAS FORMULADORAS EXCLUSIVAMENTE.

POLVO TECNICO	990	III			
SOLIDO TECNICO	990	III			
SOLIDO TECNICO	995	III			

USO URBANO

EXCLUSIVAMENTE PARA CAMPAÑAS SANITARIAS DE SALUD PUBLICA.

POLVO HUMECTABLE	750	III	URBANO		
------------------	-----	-----	--------	--	--

USO PECUARIO

PARA EL CONTROL DE ACAROS Y PIOJOS EN BOVINOS, EQUINOS, OVINOS, CAPRINOS Y DE MOSCAS, MOSQUITOS, CHINCHES, PULGAS, HORMIGAS, CUCARACHAS, ARAÑAS Y ALACRANES EN INSTALACIONES PECUARIAS.		30	CARNE BOVINOS	2.000
		30	CARNE OVINOS	2.000
		30	CARNE CAPRINOS	2.000
CONCENTRADO EMULSIONABLE III	150	30	CARNE PORCINOS	2.000
		30	CARNE CONEJOS	2.000
OVINOS, CANIDEOS Y CONEJOS.		30	CARNE AVES	2.000
SUSPENSION IV	1	30		

USO INDUSTRIAL

PARA USO EXCLUSIVO DE PLANTAS FORMULADORAS DE PLAGUICIDAS.

POLVO TECNICO	990	III	INDUSTRIAL		
---------------	-----	-----	------------	--	--

“USO RESTRINGIDO“

ANEXO B

(EN INGLÉS)

ALTERNATIVAS PARA USOS DEL LINDANO REGISTRADAS EN CANADÁ

The following table indicates some other chemistries that were available in Canada in May 2001 to control pests in sites for which lindane was registered. The last date of use of any agricultural product containing lindane will be December 31, 2004.

*This list includes active ingredients from PMRA database of registered products, May 31, 2001 which has been updated July 2003 a) to remove pesticides the PMRA has publically indicated will be discontinued under the re-evaluation program, and b) to include seed-treatment products registered since the list was generated. As all pesticides registered prior to 1995 are under re-evaluation in Canada, some chemistries listed here may be discontinued in the future. Veterinary products are from *Recommendations For The Control Of Insects and Other Arthropod Pests Of Livestock and Poultry In Western Canada*. Western Committee on Livestock Pests (WCLP). <http://www.agr.gov.sk.ca/apps/insectPest/> (website searched June 4, 2001). Note that veterinary drugs are regulated under the Food and Drugs Act (i.e., are not regulated as pest control products subject to registration under the Pest Control Products Act).

Site (last date end-use products legally used in Canada)	Pest	Registered Alternative*
Terrestrial Food Crops		
Canola (spring 2002)	flea beetle	<p><u>Seed treatment:</u> Neonicotinoid: acetamiprid**, clothianidin**, thiamethoxam, imidacloprid.</p> <p><u>Foliar:</u> Organophosphate: malathion, azinphos methyl. Carbamate: carbaryl, carbofuran, pirimicarb**. Pyrethroid: deltamethrin, cypermethrin, cyhalothrin lambda.</p>
Mustard (Dec 2004)	flea beetle	<p><u>Seed treatment:</u> Neonicotinoid: thiamethoxam, imidacloprid acetamiprid**.</p> <p><u>Foliar:</u> Organophosphate: malathion. Carbamate: carbofuran, carbaryl**. Pyrethroid: deltamethrin, cypermethrin, cyhalothrin lambda.</p>
Cole crops *** (Feb 2002)	flea beetle	<p><u>Foliar:</u> Organophosphate: malathion. Carbamate: carbaryl.</p>

Site (last date end-use products legally used in Canada)	Pest	Registered Alternative*
		Pyrethroid: permethrin, cypermethrin, deltamethrin, cyhalothrin lambda. Organochlorine: endosulfan.
Rutabaga (Feb 2002)	flea beetle	Foliar: Organophosphate: diazinon. Carbamate: carbaryl. Pyrethroid: cypermethrin. Organochlorine: endosulfan.
Corn (Dec 2004)	wirewor m	Seed Treatment: Neonicotinoid: clothianidin**, imidacloprid (only for field corn grown for seed). Granular: Pyrethroid: tefluthrin.
Tobacco (Dec 2004)	wirewor m	Organophosphate: acephate. Soil fumigant: mixture containing methyl isothiocyanate, chloropicrin and 1,3-dichloropropene
Bean (Dec 2004)	wirewor m	Soil fumigant: mixture containing methyl isothiocyanate, chloropicrin and 1,3-dichloropropene
Celery (Dec 2004)	wirewor m	Soil fumigants: mixture containing methyl isothiocyanate, chloropicrin and 1,3-dichloropropene
Sugarbeet (Dec 2004)	wirewor m	Soil fumigant: mixture containing methyl isothiocyanate, chloropicrin and 1,3- dichloropropene
Barley (Dec 2004)	wirewor m	No products registered. Seed treatment submission under review.
Wheat (Dec 2004)	wirewor m	No products registered. Seed treatment submission under review.
Oat (Dec 2004)	wirewor m	No products registered. Seed treatment submission under review.
Rye (Dec 2004)	wirewor m	No products registered. Seed treatment submission under review.
Flax (Dec 2004)	wirewor m	No products registered.
Cereal (Dec 2004)	wirewor m	No products registered.
Cucumber (Dec 2004)	wirewor m	No products registered.
Pea (Dec 2004)	wirewor m	No products registered.

Site (last date end-use products legally used in Canada)	Pest	Registered Alternative*
Soybean (Dec 2004)	wireworm	No products registered.
Livestock		
Beef cattle (Dec 2004)	hornfly	Carbamate: carbaryl Organophosphate: coumaphos, diazinon, dichlorvos, malathion, tetrachlorvinphos Pyrethroid: cyfluthrin, cypermethrin, fenvalerate, permethrin, pyrethrin Veterinary Drugs : eprinomectin, ivermectin
	lice	Carbamate: carbaryl Organophosphate: coumaphos, fenthion, malathion, phosmet, trichlorfon Pyrethroid: cyfluthrin, permethrin Other: rotenone Veterinary Drugs: abamectin, doramectin, eprinomectin, ivermectin, moxidectin
	tick	Carbamate: carbaryl Organophosphate: malathion Pyrethroid: permethrin Other: rotenone
Swine (Dec 2004)	lice	Carbamate: carbaryl Organophosphate: malathion, phosmet Other: rotenone Veterinary Drugs: doramectin, ivermectin
	mange mite	Organophosphate: malathion, phosmet Veterinary Drugs: doramectin, ivermectin
	flea	Carbamate: carbaryl Other: rotenone
Horse (Dec 2004)	lice	Carbamate: carbaryl Organophosphate: coumaphos Other: rotenone
	tick	Carbamate: carbaryl Organophosphate: coumaphos Other: rotenone
	flea	Carbamate: carbaryl Other: rotenone

Site (last date end-use products legally used in Canada)	Pest	Registered Alternative*
Sheep (Dec 2004)	lice	Carbamate: carbaryl Organophosphate: malathion Other: rotenone
	tick	Carbamate: carbaryl Organophosphate: malathion Other: rotenone
	flea	Carbamate: carbaryl
Goat (Dec 2004)	lice	Carbamate: carbaryl Organophosphate: malathion Other: rotenone
	tick	Carbamate: carbaryl Organophosphate: malathion Other: rotenone
	flea	Carbamate: carbaryl
Lawn and ornamentals		
Greenhouse ornamentals (Dec 2001)	aphids	Carbamate: bendiocarb, pirimacarb Organophosphate: acephate, chlorpyrifos, diazinon, dichlorvos, malathion, naled, oxydemeton methyl, parathion. Organochlorine: endosulfan Neonicotinoid: imidacloprid Pyrethroid: pyrethrins Insect Growth Regulator: s-kinoprene Other: insecticidal soap, nicotine
	whitefly	Carbamate: bendiocarb Organophosphate: acephate, chlorpyrifos, diazinon, dichlorvos, malathion, naled, parathion. Organochlorine: endosulfan Neonicotinoid: imidacloprid Pyrethroid: pyrethrins, permethrin Insect Growth Regulator: s-kinoprene Other: insecticidal soap, pyridaben
	thrips	Carbamate: bendiocarb Organophosphate: acephate, chlorpyrifos, diazinon, dichlorvos, malathion, oxydemeton methyl, parathion Pyrethroid: deltamethrin Other: nicotine
Outdoor ornamentals, nurseries (Dec 2001)	aphids, thrips, whiteflies, leafrollers , leafminer	Numerous chemical insecticides are registered for control of insect pests on outdoor ornamentals, including: Carbamate: carbaryl, pirimicarb Organophosphate: acephate, chlorpyrifos, diazinon, dimethoate, malathion, oxydemeton methyl, trichlorfon

Site (last date end-use products legally used in Canada)	Pest	Registered Alternative*
	s, flea beetles, plant bugs, leaf beetles, sawflies, earwigs, psyllids, tent caterpillar s, spittle bugs	Organochlorine: endosulfan Pyrethroid: permethrin, pyrethrins, cypermethrin Other: Bacillus thuringiensis
Dogs and Dog Kennels		
Dog (Dec 2001)	ticks, fleas, mites	Carbamate: carbaryl, propoxur Organophosphate: malathion, tetrachlorvinphos Neonicotinoid: imidacloprid Pyrethroid: d-trans allethrin, permethrin, pyrethrin, resmethrin, Insect Growth Regulator: methoprene, pyriproxyfen Other: amitraz, insecticidal soap, rotenone No pest control products are registered under the PCP Act for control of mange mite on dogs. However, amitraz is registered under the FDA for control of this pest on dogs.
Kennels (Dec 2001)	ticks, fleas	Carbamate: carbaryl, propoxur Organophosphate: diazinon, dichlorvos, malathion Pyrethroid: d-trans allethrin, permethrin, pyrethrin, resmethrin
Structural		
Dwellings, industrial plants, warehouses (Dec 2001)	houseflies , stable flies, mosquitoes, gnats, fruit flies, earwigs, crickets, moths, carpet beetles, clothes moths, larder beetles, meal moths, fleas, bedbugs	Numerous chemical insecticides are registered for control of nuisance insect pests in dwellings and commercial buildings, including: Carbamate: bendiocarb, propoxur Organophosphate: diazinon, dichlorvos, malathion Pyrethroid: cyfluthrin, cypermethrin, d-trans allethrin, permethrin, pyrethrin, resmethrin, tetramethrin Insect Growth Regulator: methoprene, pyriproxyfen

Site (last date end-use products legally used in Canada)	Pest	Registered Alternative*
Timber/logs (Dec 2001)		

** Registered after May, 2001.

** includes broccoli, brussels sprouts, cabbage and cauliflower

ANEXO C

MINUTA DE LA REUNIÓN DE TRABAJO SOBRE LOS USOS DE LINDANO EN MÉXICO

5 de septiembre 2003

Instituto Nacional de Ecología

Asistentes

Mario Yarto, Instituto Nacional de Ecología (INE)

Irina Ize, INE

Jesús Ramírez, INE

Patricia Bravo, Ingeniería Industrial

Gumaro González, Agromundo SA

Blanca Herrera, Laboratorios Armstrong

Jorge Arturo de León, RAPAM

Cristina Cortinas, Consultora

Lyla Aguilar, Bayer de México SA de CV

Jesús López Olvera, SEMARNAT

Fernando Díaz Barriga, UASLP

Miriam Villamil, UMFFAAC

Alberto Rosales, COFEPRIS

Pedro Mata, SAGARPA, SENASICA

Oscar Chávez Rivera, SAGARPA, Salud Animal

Mónica Olvera, AMIFAC

Mario Yarto dio la bienvenida, agradeció la presencia de los participantes e indicó que el objetivo más importante de la reunión era compartir información sobre el uso de Lindano en México.

Irina Ize dio una presentación introductoria sobre la Comisión de Cooperación Ambiental (CCA), el Lindano en el marco de esta Comisión y los puntos en los cuales se pide especial atención de los participantes. Se presentaron las recomendaciones del documento de Decisión: inclusión de todos los isómeros de HCH, aclaración de los inventarios, e importancia de la participación de personal de la Secretaría de Salud. Se presentó cual ha sido hasta el momento el plan de trabajo del Equipo de Tarea sobre Lindano. Gumaro González de Agromundo SA preguntó si sería posible obtener las conclusiones de las reuniones pasadas.

ACCIÓN: Irina va a preguntar al Grupo de Trabajo si es factible circular las minutas de las reuniones no públicas al público en general.

Se presentaron los usos autorizados de Lindano en México, Canadá y Estados Unidos, y surgieron los siguientes puntos importantes:

- Necesidad de actualizar o comprobar actualización del catálogo de CICOPLAFEST.
- Dificultad del análisis de las solicitudes de registro ante CICOPLAFEST
- Necesidad de aclarar los términos de manera trilateral (no confundir por ejemplo HCH con BHC) y los términos que usa la EPA (diferencia entre “uso industrial” de plaguicidas en EEUU y en México).

- Aclarar si la exportación de Lindano de Estados Unidos a México es ingrediente activo (número CAS ?), producto formulado, semilla tratada o grano tratado? (aclarar diferencia entre “semilla” para siembra y “grano” para consumo animal o humano).

Pedro Mata, en representación de la Dirección General de Inocuidad Agroalimentaria, Acuícola y Pesquera de SAGARPA hizo los siguientes comentarios:

- El Lindano está autorizado en México para el tratamiento de semillas de frijol, maíz, sorgo, avena, cebada y trigo.
- EPA está considerando reevaluar lo relacionado al establecimiento de Límites Máximos de Residuos (LMR's) para los plaguicidas que son usados como tratamiento a las semillas.
- Si en México existen desviaciones de uso de Lindano se debe a la falta de educación de los usuarios.
- Es poco probable que Estados Unidos esté enviando a México granos para consumo humano tratado con Lindano.
- SAGARPA no se opone a que el Lindano sea retirado del mercado. Existen alternativas eficaces y menos tóxicas, pero mientras exista en el mercado un producto efectivo y barato, como es el caso del Lindano, seguirá siendo preferido por el agricultor.

Lyla Aguilar en representación de Bayer reiteró que la posición de Bayer es que la decisión de retirar el Lindano, cuando se tome, no sea discrecional es decir que todas las compañías que lo comercializan lo retiren del mercado para evitar lo que pasó con el Clordano que ciertas compañías siguieron vendiendo.

Cristina Cortinas contestó a esto que el objetivo de este tipo de reuniones es el de contribuir para conformar una postura como país. Que hay que analizar y evaluar las posibles alternativas por su efectividad y menor toxicidad así como por su competitividad en el mercado.

Oscar Chávez Rivera de Salud Animal, SAGARPA, comentó que existen 5 productos registrados ante CICOPLAFEST con el ingrediente Lindano usándose como Plaguicida, es decir para parásitos externos como piojos y sarna, no así para garrapatas ya que hay un problema con los productores debido a que lo utilizan para estos últimos parásitos (idiosincracia) e interfiere en pruebas de campo para erradicar la garrapata en ciertas zonas. Con esto no se usa el lindano contra garrapatas. Otro uso es el de repelente y cicatrizante en heridas superficiales de los animales en casos de cirugías o heridas punzocortantes. Oscar Chávez comentó también que hay que actualizar el catálogo de CICOPLAFEST debido a que solo se mencionan los productos para uso en animales para producción como cerdos, bovinos, equinos, ovinos, caprinos y aves; no así para pequeñas especies (mascotas) como los perros y gatos.

Gumaro González preguntó si existen estudios en México que hayan detectado contaminación de Lindano en el medio ambiente o en el ser humano. Sí los estudios existen: se incluirá una bibliografía de éstos en el trabajo de consultoría.

Alberto Rosales de COFEPRIS indicó que existen 14 usos autorizados de Lindano en México, que existen 2 presentaciones en mezcla con otros plaguicidas y que existen una serie de sustitutos en la lista del Convenio de Róterdam como son el Bendiocarb en contra de alacranes y permetrina para shampoo contra piojos. Cristina Cortinas indicó que en el Catálogo Oficial de Cicoplafest no aparecen los registros de usos farmacéuticos y la necesidad de obtener éstos.

Gumaro González de Agromundo indicó que su presentación fue preparada por los fabricantes de Lindano, Inquinosa, en España y no por él. Dicha presentación indica que el Lindano no es un Contaminante Orgánico Persistente y que no afecta al Ártico ni a los pueblos esquimales. Fernando Díaz Barriga indicó que el Lindano se transporta a grandes distancias por medio del efecto “grass-hopper” común para los organoclorados y que el ATSDR tiene información amplia sobre gama-HCH pero no sobre los otros dos isómeros alfa y beta. Los mayores productores de Lindano a nivel mundial son Inquinosa en Rumania y la India.

Jesús López Olvera de SEMARNAT, presentó los instrumentos regulatorios que aplican para Lindano y plaguicidas en general. Habló también del Convenio AMIFAC-SEMARNAP para el manejo de envases vacíos de plaguicidas que son residuos peligrosos y de la actualización del convenio CANACEM-SEMARNAT para la utilización de estos envases vacíos como combustible alterno en hornos cementeros.

Mónica Olvera de AMIFAC dio algunas precisiones sobre el Programa Campo Limpio, los avances que se han tenido, los estados de la república interesados en implementarlo y las dificultades económicas que se han encontrado.

ACCIÓN: Mónica va a mandar una presentación actualizada del Programa Campo Limpio por correo electrónico.

Cristina Cortinas indicó que es probable que la ley sobre residuos sea aprobada próximamente.

ACCIÓN: Cristina va a mandar la ley e información por correo electrónico.

Jesús Ramírez del INE indicó que se está elaborando un proyecto de norma para envases vacíos de plaguicidas en la que se quieren incluir envases de plástico, vidrio, metal y cartón y mencionó la necesidad de normas para la disposición de plaguicidas caducos.

Lyla Aguilar de Bayer mencionó que Bayer México sólo formula Lindano, no lo sintetiza, que tienen dos registros de Lindano y que importan alrededor de 10 toneladas anuales. Pidió que si se va a retirar el Lindano del mercado sea dando un periodo razonable y a través de un acuerdo no discrecional y propuso que se hagan auditorias para término de inventarios de manera a evitar que las empresas se “sobre inventaríen”.

Pedro Mata indicó que es importante la eliminación en los tres países ya que si no se elimina en Estados Unidos seguirá obteniéndose aquí en México. AMIFAC mencionó la importancia de incluir a las aduanas en todo este proceso para evitar el paso de plaguicidas prohibidos. Patricia Bravo dijo que entre Bayer y su compañía, Ingeniería Industrial, que son los mayores comercializadores de Lindano, calculan la importación de unas 18 toneladas anuales de Lindano y que a su parecer las cifras tanto de la Secretaría de Economía como las de la “US International Trade Commission” están infladas.

ACCIÓN: Todos aportarán sus datos de uso anual y se tratarán de confirmar o refutar esos datos de importación.

Fernando Díaz Barriga de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí mencionó que está en estrecha colaboración con el CINVESTAV de Mérida y la Universidad de Veracruz. Hicieron un muestreo alrededor de la empresa Tekchem en Salamanca en donde no se encontraron niveles altos de Lindano. Sin embargo hay que hacer estudios en lugares donde pueda haber exposición alta (como baños para ganado, por ejemplo). La vía dérmica es la vía de exposición más peligrosa para humanos y sobretodo niños. Estudios han demostrado que los piretroides son buenos sustitutos para el Lindano ya que se eliminan en un 90% después de 3 días de aplicado el tratamiento. Es importante asegurarse de que el sustituto del lindano no sea más tóxico.

Jesús Ramírez, por petición de Mindahi Crescencio Bastida, presentó una alternativa no química para el lindano, una planta *Quassia amara* que crece en Estados Unidos y en México. Mindahi quisiera ver si la industria estaría interesada en este tipo de productos naturales y si se pudieran elaborar estudios de efectividad y toxicidad en colaboración con la academia.

Jorge Arturo de León representante de RAPAM mencionó que le sorprende que el gobierno no tenga datos de producción, importación y exportación y señaló la importancia de tener esos datos para hacer una evaluación. Se conocen los efectos adversos del Lindano en la salud y la vulnerabilidad de la población infantil y de las zonas indígenas que son más susceptibles. Muchos países ya han prohibido o restringido el Lindano. La exposición de los niños es lo de mayor importancia.

Fernando Díaz preguntó a la representante de Labs. Armstrong si sabe si van a retirar el Lindano del mercado y cuando. Cristina Cortinas indicó que esto puede hacer parte del plan de acción regional.

Irina Ize leyó un comunicado enviado por Patricia Díaz Romo de Huicholes y Plaguicidas.

Cristina Cortinas habló del estudio que está elaborando como consultora para el INE. Enfatizó que México tiene una posición privilegiada por el hecho de que está ya trabajando con otras sustancias candidatas para el Convenio de Estocolmo (como es el Lindano) en el marco de la CCA. Es importante recalcar que no basta con encontrar sustitutos para el Lindano, sino que esos sustitutos sean adecuados para países pobres. El trabajo que México haga para Lindano tiene que ser riguroso y bien sustentado. Es una pena pero hay que reconocer que en México no hay datos y es difícil obtener información de la industria. Cristina Cortinas informó que está elaborando un documento que tenga en anexo las leyes de las Secretarías de Salud, Agricultura y Medio Ambiente para que sirva en la toma de decisiones. Comentó que en Estados Unidos, el gobierno no tiene autoridad para pedir información a la industria ya que sus leyes se basan en la protección de la economía. Esto resulta en una “doble moral” por parte de Estados Unidos; Lyla Aguilar de Bayer informa que Estados Unidos sigue produciendo DDT y enviándolo a otros países.

El PARAN de Lindano debe tomar en cuenta las experiencias de PARANes anteriores y Cristina pidió la colaboración de todos los presentes para obtener los datos que se tengan disponibles.

ACCIÓN: Todos los presentes estarán en comunicación con Cristina Cortinas, directamente o a través del INE, para proporcionar los datos sobre Lindano que ayuden a completar el estudio que está realizando.

México debería darle prioridad a la población que está más expuesta y que es más vulnerable al Lindano, en este caso los niños. México también debería buscar los recursos para actualizar y

mejorar el Catálogo Oficial de Plaguicidas de la CICOPPLAFEST ya que está incompleto y no es posible actualmente darle seguimiento a “lo que pasó” después de que el registro fue autorizado. Una acción importante que debería de ser incluida en el PARAN es que se asigne un grupo de expertos para realizar una evaluación de la exposición a Lindano.

Cristina Cortinas recomienda que en Guadalajara, México vaya con una posición moderada, a escuchar y dejar bien claro que debe de haber reciprocidad en los acuerdos a los que se lleguen de manera trinacional. Enfatizó que ninguna decisión se va tomar sin consenso dentro del grupo de interesados en México y que entre todos hay que preparar este Plan de manera a que todos salgamos beneficiados en este proceso de consulta.

Fernando Díaz Barriga preguntó que si en Guadalajara van a haber mesas de trabajo.

ACCIÓN: INE va a proponer este punto en la próxima teleconferencia del grupo de trabajo.

Mario Yarto concluyó que a lo largo de la reunión se vieron cuáles eran los vacíos en la información y pidió el apoyo de todos para cubrir esos vacíos. Propuso también que este grupo de interesados de México se reúna nuevamente después de la reunión pública de Guadalajara.

ANEXO D

MINUTA DE LA SEGUNDA REUNIÓN DE TRABAJO SOBRE LOS USOS DEL LINDANO EN MÉXICO

23 de enero de 2004

Instituto Nacional de Ecología

Asistentes:

GOBIERNO

Irina Ize, INE

Mario Yarto, INE

Jesús Ramírez, INE

Jesús López, DGGIMAR/SEMARNAT

Alberto Rosales, COFEPRIS/SSA

José Carlo Portoni, SAT/SHCP

ONG's

Fernando Bejarano, RAPAM

Pedro Ávila, Consejo de la Nación Otomí

Elvira Hernández, Consejo de la Nación Otomí

ACADEMIA

Fernando Díaz, UASLP

José Luis Figueroa, UNAM

Jorge Arturo de León, UNAM/RAPAM

INDUSTRIA

Antonio Pardo, Gustafson

Mónica Olvera, AMIFAC

Mercedes Cortés, Ingeniería Industrial

Freimut Ernst, Agromundo

Gumaro González, Agromundo

Miriam Villamil, UMFFAAC

Hugo Ponce, Bayer

Alicia Salinas, Laboratorios Armstrong

CONSULTORES

Cristina Cortinas

Emma Prieto

José Cedillo

Olga Loredo

Mario Yarto inició la reunión con la bienvenida a los participantes, mencionó brevemente lo sucedido en la 1ª Reunión de Trabajo y explicó que el objetivo para ésta era revisar el documento elaborado por la Dra. Cristina Cortinas y recopilar los avances de México para la reunión trinacional en Alaska.

Irina Ize dio los antecedentes de la formación del Grupo de Trabajo sobre Lindano y retomó la minuta de la reunión previa para dar respuesta a las acciones pendientes, de las cuales se mencionó lo siguiente:

Acción 1. Se informó que no era posible dar a conocer las minutas de las reuniones no públicas, sin embargo invitó a los presentes a acercarse a los representantes mexicanos de los diferentes sectores que participan en el grupo de trabajo.

Acciones 2 y 3. Cristina Cortinas informó que la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, había sido aprobada desde el 8 de octubre de 2003, y que se comprometía a reenviarla si a alguien no le había llegado, asimismo enviaría, la información que tuviera sobre el Programa Conservemos un Campo Limpio de AMIFAC, debido a que su representante no había llegado en esos momentos.

Acción 4. Se mencionó que se iba a esperar la llegada de la Secretaría de Economía, a fin de que ésta pudiera apoyar al esclarecimiento de los datos de importación.

Se repartió el artículo de revisión:

Differential Toxicity and Environmental Fates of Hexachlorocyclohexane Isomers
*KRISTINEL. WILLETT, ELINM. ULRICH, AND RONALDA. HITES**
School of Public and Environmental Affairs and Department of Chemistry,
Indiana University, Bloomington, Indiana 47405

En cuanto a la 1ª Reunión Pública de Guadalajara, mencionó que se había circulado la minuta de ésta, la cual describe la participación de los tres países, además de la intervención por parte de México de RAPAM, AMIFAC y destacados académicos y la formación de tres grupos de trabajo: Ciencia e Investigación, Usos Agrícolas y Veterinarios y Usos en Salud Pública.

Alberto Rosales presentó los usos del Lindano autorizados en México, anticipando que la mayoría de esa información ya estaba incluida en el documento preparado por la Dra. Cortinas.

- Mario Yarto preguntó si se planteaba en CICOPLAFEST el modificar el registro sobre Lindano. Alberto Rosales explicó que se contaba con una lista no oficial de plaguicidas cuyo registro debía ser revisado, sin embargo el lindano no está incluido en dicha lista.

- Fernando Díaz Barriga preguntó si se había hecho alguna recomendación de sustitutos para el Lindano en el cuadro básico por parte de la COFEPRIS y en caso negativo, cuál era el canal para proponerlo. Alberto Rosales respondió que para el caso de Lindano no se habían hecho recomendaciones hasta el momento y que el canal adecuado era a través del Área de Evidencia de Riesgo de la COFEPRIS (o a través de él mismo).

Los integrantes de la UMMFFAC informaron que debido a algunos contratiempos no tenían el material de su presentación, sin embargo, en respuesta a la petición de Irina Ize informaron que **enviarían posteriormente dicha presentación al grupo.**

Mónica Olvera mencionó que había por parte de AMIFAC dos empresas que comercializaban productos con Lindano: Bayer, y recordó la disposición de esta empresa de retirar el lindano del mercado siempre y cuando la medida fuera aplicada a todas las empresas por igual en México, y Gustafson, empresa representada en la reunión por Antonio Pardo.

Antonio Pardo presentó su producto Germate Plus, mezcla de Diazinon+Lindano+Vitavax, comercializado actualmente en México para el tratamiento de semillas. Aclaró que las semillas no son para consumo humano o animal, sino para siembra. Informó que el producto es moderadamente tóxico, que se aplica a la semilla y no al suelo, que en el 2003 importaron 1.6 toneladas de ingrediente activo de Lindano, lo que corresponde a unos 120,000 sobres distribuidos mayormente en Sinaloa, el Bajío, Edo de México, Chiapas y Michoacán. Gustafson no importa a México semillas tratadas con este plaguicida y no lo formula, lo importa ya formulado como Germate Plus.

- Cristina Cortinas preguntó al Sr. Pardo si tenía conocimiento de que alguna empresa importara semillas tratadas con Lindano. Antonio Pardo respondió que, en su experiencia de 10 años como miembro de la Asociación Mexicana de Semilleros, NO HAY SEMILLA IMPORTADA TRATADA CON LINDANO.

- Fernando Bejarano preguntó si a las semillas se les aplicaban tratamientos con otras sustancias, a lo que Antonio Pardo respondió que sí.

- Hugo Ponce solicitó al representante de Gustafson que indicara el área tratada, la cantidad importada y la importancia económica y comercial de su producto. Antonio Pardo explicó que su producto estaba destinado a tratar aproximadamente 70 millones de hectáreas (maíz y frijol); de 15 productos que comercializaba su empresa era el 4° en importancia, aproximadamente el 20% de sus ganancias y reiteró que la defensa de su producto se basaba en la efectividad y el bajo costo de éste.

- Jorge Arturo de León preguntó si en Gustafson han hecho pruebas de efectividad con dos de los tres ingredientes activos del citado producto, ya que cabría la posibilidad de que la efectividad fuera la misma sin el lindano. Antonio Pardo respondió que ese producto estaba hecho para tratar tres tipos de plagas, sin embargo sabe que hay tratamientos alternativos, pero de mayor costo como el Imidacloprid; lo cual podría implicar que los agricultores buscaran la forma de seguir utilizando los productos de bajo costo.

- Irina Ize preguntó si Gustafson había considerado que la reevaluación del Diazinon que está realizando la EPA pudiera afectar las ventas de este producto. Antonio Pardo informó que sí, y aclaró que de ser preciso también defenderá su uso su empresa, ya que es una formulación efectiva, barata y práctica.

- Freimut Ernst preguntó si el Lindano estaba autorizado en EUA. Antonio Pardo respondió que sí y que van a seguir defendiendo su uso en ese país.

- Jesús López preguntó al Sr. Pardo si podía hacer extensiva su afirmación de que no se importa semilla tratada con lindano a granos, y preguntó también si conoce el destino del envase de su producto en México y EUA. Antonio Pardo contestó que los granos son para consumo de ganado y las semillas no: no conoce la situación de los granos. Los envases en México se recogen a través del Programa Conservemos un Campo Limpio y que en EUA igual tienen programas de recolección.

- Elvira Hernández mencionó que en cuanto a las alternativas para el Lindano no se ha contemplado la calidad de vida, sólo el costo de las alternativas, además que se ha hablado de beneficios, pero ellos (los Otomís) han descubierto que no los hay, porque han perdido tierras y

salud, entonces concluyó que no deben ser importantes los costos, sino la salud y la vida. Además aclaró que no es cierto que se recojan los envases de los plaguicidas.

- Pedro Ávila explicó que los Otomís son gente de campo que practican la siembra, y han visto los perjuicios al utilizar plaguicidas, tanto en las comunidades como en sus tierras. Mencionó que actualmente la aplicación de esas sustancias quita calidad a sus productos y no se ven beneficios. En cuanto a los envases, dijo que en las comunidades no hay conciencia y sí se tiran. Por eso destacó que para ellos es claro, que no hay beneficio en el uso de esas sustancias, aunque entiende que el representante de Gustafson quiera defender su negocio.

José Carlo Portoni presentó el proceso de introducción de mercancías en las 48 aduanas que existen en el país. Presentó también los datos de 10 pedimentos de Lindano, que estuvieron sujetos a análisis por parte de sus laboratorios. También mencionó que en el caso de los granos, dada la fracción arancelaria, no se requieren análisis de éstos ni de los posibles químicos con los cuales fueron tratados.

- Mercedes Cortés explicó que SAGARPA es la encargada de autorizar los permisos para las semillas y granos y que exige requisitos muy estrictos.

- Durante la exposición de mercancías analizadas por la aduana, surgió la duda generalizada sobre una sustancia denominada butilindano, ya que ninguno de los presentes tenía referencias de ella, y el Ing. Portoni no contaba en esos momentos con la información necesaria, excepto que su fracción arancelaria era 2914.39.07, la fecha del pedimento fue el 31 de julio de 2002 y que la empresa solicitante era Firmenich, la cual tiene como descripción: fabricación de perfumes y saborizantes.

Mario Yarto se comprometió a solicitar de manera oficial al Área de Informática de Aduanas, los datos sobre las cantidades de importación tanto del lindano como del “butilindano”.

Fernando Bejarano informó que las ONG's convocaron para la firma de un documento en el que se coincide con la petición para la suspensión del uso del Lindano y la aplicación de sus sustitutos con especial apoyo a las alternativas no químicas, entre otras.

- Freimut Ernst solicitó a RAPAM la argumentación científica que sustenta la suspensión del uso del Lindano. **Fernando Bejarano respondió que se le proporcionará.**

Cristina Cortinas recordó que la importancia del papel de México en el marco de la CCA, no está en poner en cuestión si queremos o no hacer un Plan de Acción Regional sobre el lindano, sino más bien en discutir cuáles serán los compromisos que adquirirá nuestro país en dicho Plan y cómo queremos proteger a nuestra población, sin que medien para esto las necesidades de los otros dos países. Además mencionó las obligaciones contraídas por México en el Convenio de Estocolmo, que si bien el Lindano no está incluido en la primera lista de éste, es una fuerte sustancia candidata. El documento que preparó presenta los usos esenciales, los posibles sustitutos y los vacíos en la información. Cristina enfatizó la importancia de que todos los presentes PROPORCIONEN COMENTARIOS Y ACLARACIONES AL DOCUMENTO.

- Alicia Salinas mencionó que las soluciones consideradas para estas sustancias no deben circunscribirse a la prohibición; señaló la importancia de la cultura y la regulación. Agregó que el problema de resistencia a los plaguicidas, como el caso de la Deltametrina, requiere de una buena revisión para llegar a una decisión confiable. Sugirió que hay que impulsar una cultura de

reciclado y solicitó al gobierno que sea estricto con las medidas que impone, por ejemplo cuando es necesaria una receta médica para adquirir alguna sustancia.

- Freimut Ernst a nombre de la industria expresó que la aplicación de plaguicidas es un mal necesario y que en caso de solicitar la prohibición del Lindano se afectaría a ganaderos y campesinos, que podrían sacarse del mercado otras sustancias más nocivas y que a pesar de que se sabe que hay una tendencia a la comercialización de productos menos nocivos, estos son muy caros. Concluyó que si se deja de aplicar plaguicidas la producción bajaría en un 40%. Además afirmó que se debe propiciar un manejo adecuado de esta sustancia, por ejemplo disponer los envases de este plaguicida, según se describe en la norma, destruyéndolos y enterrándolos.

- Fernando Díaz Barriga solicitó estudios sobre resistencia. **El Sr. Ernst respondió que se le proporcionarán a todos**, ya que anteriormente dijo que contaban con ellos.

- Jesús López Olvera aclaró que quemar y enterrar envases no constituye una disposición adecuada ya que se considera una práctica altamente contaminante y que se está trabajando sobre una norma de disposición adecuada de envases de plaguicidas

- Pedro Ávila mencionó no estar de acuerdo con la afirmación de que dejar de usar químicos implicaría una baja del 40% en la producción. En la experiencia de los Otomís, cuando las empresas promocionan sus productos, más bien engañan a las comunidades y se les perjudica, por ejemplo a veces dicen que un producto protege el maíz, pero cuando lo aplican quema las habas. Solicita a las autoridades entonces que asuman este problema como suyo para que no se engañe ni se afecte más a los pueblos.

- Mónica Olvera presentó los comentarios de AMIFAC al documento de la Dra. Cortinas y **se comprometió a hacer llegar estos comentarios al INE lo antes posible.**

- Irina Ize aclaró que SAGARPA, Secretaría de Economía y CANIFARMA habían sido invitados al taller pero no habían podido asistir.

- Fernando Bejarano mencionó que la tendencia comercial en Canadá con la suspensión de todos los usos del Lindano, debía ser considerada, al igual que la de Europa. Recordó que se está extendiendo la práctica tanto de la agricultura como de la ganadería orgánica y **se comprometió a enviar información acerca de éstas.**

- Alberto Rosales informó que por parte de la SSA se admitían las deficiencias técnicas y administrativas existentes y que se está trabajando para resolverlas. Informó que Rocío Alatorre le había pedido que comunicara el siguiente mensaje al grupo: que la Secretaría de Salud no podía participar activamente en el grupo pero que proporcionaría la información a su alcance; que la Secretaría de Salud está convencida de que el Lindano es un problema de salud y que es importante se reflexione sobre sus usos y sustitutos; y finalmente que apoyará la decisión de eliminarlo si así es requerido.

Mario Yarto concluyó la reunión mencionando que **el viernes 30 de enero 2004 es la fecha límite para la entrega de comentarios sobre el documento preparado por la Dra. Cortinas y pidió a los presentes que le dieran seguimiento a los compromisos mencionados durante la reunión.**