



DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN DEL ENDOSULFÁN EN MÉXICO

IRINA IZE LEMA
CONSULTORA

Dirección General de Investigación sobre
la Contaminación Urbana y Regional

Dirección de Investigación sobre
Sustancias Químicas y Riesgos Ecotoxicológicos

MARZO 2011

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN

1 ANTECEDENTES

1.1 CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS

1.2 Toxicidad

1.3 Exposición para seres humanos

1.4 Ecotoxicidad

1.4.1 Destino en el medioambiente

1.4.2 Riesgo ecológico

1.4.3 Persistencia

1.4.4 Bioacumulación

1.4.5 Potencial de transporte a larga distancia

1.5 Situación internacional

1.5.1 Convenio de Estocolmo

1.5.2 Convenio de Róterdam

1.5.3 Acciones en otros países

1.6 Producción y usos

1.6.1 Síntesis del endosulfán

1.6.2 Producción actual e histórica

1.6.3 Usos

1.6.4 Nombres comerciales

1.7 Alternativas de sustitución

2 SITUACIÓN EN MÉXICO

2.1 Importaciones y exportaciones

2.2 Estudios científicos

2.3 Empresas formuladoras y comercializadoras de endosulfán

2.4 Regulación

2.5 Usos autorizados

2.6 Alternativas

3 RECOMENDACIONES

4 CONCLUSIONES DE LOS TALLERES

INTRODUCCIÓN

El endosulfán es un compuesto tóxico que ha sido ampliamente utilizado como plaguicida en México. Se ha detectado que el endosulfán produce efectos neurotóxicos, hematotóxicos y nefrotóxicos agudos en mamíferos y es altamente tóxico para organismos acuáticos. Actualmente, el endosulfán cuenta con 86 registros en nuestro país.

Existen iniciativas muy importantes para controlar y eliminar el uso del endosulfán a nivel internacional, entre ellas destaca la propuesta de la Unión Europea para incluir este compuesto en el Convenio de Estocolmo. Tras elaborar y aprobar un perfil de riesgos y una evaluación de la gestión de riesgos del endosulfán, el Comité de Revisión de Contaminantes Orgánicos Persistentes publicó el 19 de octubre de 2010 la recomendación de incluir este compuesto en el Anexo A del Convenio para su eliminación mundial con exenciones específicas. Los países signatarios, como México, deben emitir una posición sobre la pertinencia de esta recomendación en la quinta Conferencia de las Partes que se realizará en Ginebra los días 25 a 29 de abril de 2011.

El Instituto Nacional de Ecología (INE) preparó el presente “**Diagnóstico sobre la situación del endosulfán en México**” que reúne información y consta de una revisión detallada de la situación de este plaguicida en México, incluyendo: usos actuales y toxicidad; cantidades importadas y exportadas; evaluación de la problemática en el país y estudios científicos; así como información sobre posibles sustitutos menos tóxicos y control de plagas sin agroquímicos en sus diferentes usos. Adicionalmente, este diagnóstico fue revisado y enriquecido en dos Talleres de Trabajo sobre el Endosulfán realizados con interesados (*stakeholders*) en las instalaciones del INE los días 12 de noviembre y 17 de diciembre de 2010. A estos talleres asistieron representantes de gobierno, de la sociedad civil organizada, de cámaras industriales, asociaciones de usuarios y productores y representantes de la academia. Las presentaciones, minutas, acuerdos y las listas completas de asistencia a estos dos talleres están disponibles en el sitio del INE: www.ine.gob.mx, en <http://www.ine.gob.mx/sqre-eventos>, o en el Anexo 1 de este documento.

El presente documento aporta así la mejor información disponible sobre el endosulfán en México para la toma de decisiones sobre la posición de país.

1 ANTECEDENTES

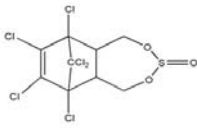
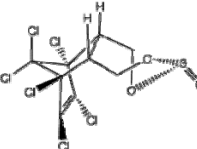
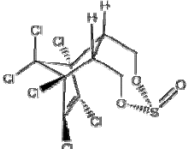
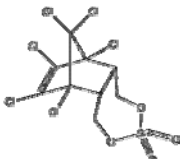
1.1 Características fisicoquímicas

El endosulfán es un insecticida organoclorado constituido por una mezcla de los isómeros endosulfán I (alfa) y endosulfán II (beta). El endosulfán pertenece al grupo de los ciclodienos y es químicamente similar a la aldrina, al clordano y al heptacloro. El endosulfán grado técnico contiene por lo menos 94% de los isómeros alfa y beta puros en una proporción 7:3, respectivamente. El principal metabolito, el sulfato de endosulfán, puede encontrarse en el ambiente por fotólisis del endosulfán o como resultado de la oxidación de éste por microorganismos. Otros productos de degradación incluyen; endosulfán diol, endosulfán lactona, endosulfán éter, endosulfán hidroxietter, endosulfán ácido carboxílico.

En muchas ocasiones se utiliza el término “endosulfán suma” o “ Σ endosulfán” que incluye a los dos isómeros, alfa y beta, y al principal producto de degradación, el sulfato de endosulfán (UNEP, 2009a).

En el cuadro 1 se presentan algunas características físicoquímicas del endosulfán, de los isómeros alfa y beta, y del sulfato de endosulfán.

Cuadro 1 - Características del endosulfán, endosulfán alfa, endosulfán beta y sulfato de endosulfán.

Nombre común	Endosulfán	Endosulfán I (alfa)	Endosulfán II (beta)	Sulfato de endosulfán
Fórmula química	C ₉ H ₆ Cl ₆ O ₃ S			C ₉ H ₆ Cl ₆ O ₄ S
Número CAS	115-29-7	959-98-8	33213-65-9	1031-07-8
Estructura				
Log K _{OW}	3.55 a 3.62	3.83	3.52	3.66
Log K _{OC}	3.5	3.55	--	--

-- sin datos

**Fuentes: Toxicological Profile for Endosulfán, ATSDR, 2000.
Pesticide Action Network North America, Pesticides Database**

Nombre químico del endosulfán:

IUPAC 6,7,8,9,10,10-hexacloro-1,5,5a,6,9,9a-hexahidro-6,9-metano-2,4,3-benzodioxatien-3-óxido

Peso molecular: 406.96 g.mol⁻¹

El endosulfán grado técnico es un sólido cristalino en forma de escamas de color crema a marrón. Es sensible a los ácidos, a los álcalis, poco soluble en agua, fotoestable y no inflamable.

1.2 Toxicidad

El endosulfán tiene elevada toxicidad aguda. Su metabolización ocurre de manera rápida, pero su principal metabolito oxidado, el sulfato de endosulfán, presenta una toxicidad aguda equivalente a la del compuesto original. El modo de acción del endosulfán es por interacción antagónica no competitiva con los receptores del ácido gamma-aminobutírico (GABA) en el cerebro. El enlace con el receptor del GABA induce la incorporación de iones cloruro por las neuronas, lo que provoca la hiperpolarización de la membrana. El bloqueo de esta actividad se traduce en una repolarización sólo parcial de la neurona y en un estado de excitación incontrolable.

Se ha demostrado que el endosulfán es altamente tóxico en forma aguda por vías oral e inhalatoria, así como ligeramente tóxico por vía dérmica. Este compuesto afecta fuertemente el sistema nervioso y sus efectos neurotóxicos han sido observados tanto en animales en estudios agudos, subcrónicos y crónicos, como en seres humanos por exposición ocupacional o intencional. La intoxicación aguda por endosulfán puede resultar en irritabilidad, inquietud, espasmos musculares, convulsiones y muerte.

Los efectos crónicos del endosulfán en animales expuestos incluyen afectaciones en riñón, hígado, sangre y glándula paratiroidea. Existe también evidencia que el endosulfán actúa como disruptor endócrino así como depresor del sistema inmunológico en animales de prueba a dosis que no inducen ninguna otra señal clara de toxicidad (ATSDR, 2000). En seres humanos, hay evidencias de daño hepático, renal y al ADN a largo plazo por exposición ocupacional (INE, 2004 y UNEP, 2009a).

En la mayoría de los estudios de toxicidad se utiliza endosulfán grado técnico que contiene por lo menos 94% de los isómeros alfa y beta endosulfán. Hay muy poca diferencia entre la toxicidad del endosulfán y su principal metabolito, el sulfato de endosulfán, sin embargo se ha demostrado que el isómero alfa es unas tres veces más tóxico que el isómero beta con una DL₅₀ de 76mg/kg para el alfa-endosulfán comparado con una DL₅₀ de 240 mg/kg para el beta-endosulfán en ratas hembras (ATSDR, 2000).

Estudios *in vitro* e *in vivo* parecen indicar que el endosulfán no es mutagénico. Las investigaciones sobre la toxicidad crónica apuntan a no considerarlo ni como cancerígeno, ni como toxina que afecte la reproducción, ni como teratogénico en mamíferos (UNEP, 2007) y las evaluaciones hechas por países como Estados Unidos, Canadá y la Unión Europea, concluyen también que no es cancerígeno (UNEP, 2009a).

Sin embargo, a la fecha, la evidencia sobre el potencial cancerígeno del endosulfán no es del todo concluyente. La agencia internacional para la investigación sobre cáncer (IARC) no ha realizado una evaluación sobre la carcinogenicidad del endosulfán (<http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/index.php>) y la agencia de protección ambiental de los Estados Unidos (USEPA) ha catalogado al endosulfán como “no clasificable” debido a la falta de datos sobre su potencial cancerígeno (<http://www.epa.gov/oppsrrd1/reregistration/endosulfan/>).

La falta de datos epidemiológicos y de una evaluación por parte de la IARC no es indicativa de que el endosulfán no sea cancerígeno. Los estudios crónicos sobre el potencial cancerígeno no han sido concluyentes debido en gran medida a la alta tasa de mortalidad en los animales de prueba a causa de la elevada toxicidad aguda del endosulfán (ATSDR, 2000). Existen varios reportes de efectos genotóxicos, efectos en la cinética del ciclo celular en mamíferos, promoción de intercambio entre cromátidas hermanas en embriones de rata y efectos mutagénicos en insectos que permiten concluir que el endosulfán es probablemente mutagénico (ATSDR, 2000). El potencial cancerígeno y genotóxico del endosulfán sigue en revisión como se evidencia en el documento *Efectos nocivos del endosulfán en la salud humana* UNEP/POPS/POPRC.6/12 (UNEP, 2010) donde se presenta información adicional sobre sus efectos en salud. Adicionalmente, asesores científicos de RAPAM han reunido información sobre la capacidad del endosulfán de iniciar y promover cáncer en el documento *Endosulfan and Carcinogenicity: a Summary of Evidence* (Watts, 2011) disponible en en <http://www.ine.gob.mx/sqre-eventos> .

1.3 Exposición para seres humanos

La principal vía de exposición al endosulfán para los seres humanos es la ingesta de alimentos con residuos de este plaguicida. Otra fuente de exposición es el consumo y el fumar productos de tabaco contaminado con endosulfán, así como la deriva de aspersiones aéreas hacia comunidades vecinas.

El endosulfán se encuentra también fuertemente vinculado con envenenamientos no intencionales por su elevada toxicidad aguda y ha sido asociado con desórdenes físicos, retraso mental y muertes en trabajadores agrícolas en países en desarrollo (UNEP, 2009 a). La exposición en muchos de estos casos ocurre por falta de equipo de protección adecuado y exposición de personas sin protección en los alrededores de los sitios de aplicación. Sin embargo, la Agencia Ambiental de los Estados Unidos (USEPA) ha determinado que los riesgos por el manejo del endosulfán son mayores a los previamente conocidos y rebasan los niveles de preocupación, lo que ha provocado la cancelación progresiva de su registro en aquel país. (ver <http://www.epa.gov/pesticides/reregistration/endosulfan/endosulfan-cancel.html#decision>)

1.4 Ecotoxicidad

1.4.1 Destino en el medioambiente

El endosulfán entra al medioambiente cuando es producido o utilizado como plaguicida y se distribuye en el aire, el agua, suelos y sedimentos. Generalmente, el endosulfán se degrada en cuestión de semanas, sin embargo también puede permanecer adherido a partículas de suelo por varios años sin degradarse. Es relativamente resistente a la fotodegradación pero sus metabolitos, incluyendo al sulfato de endosulfán, son susceptibles a la fotólisis.

1.4.2 Riesgo ecológico

Los estudios sugieren que la exposición al endosulfán puede resultar en riesgos agudos y crónicos preocupantes tanto para organismos acuáticos como para organismos terrestres. Es extremadamente tóxico para peces y se han demostrado efectos en la reproducción y en el desarrollo de estos organismos (UNEP, 2009a). También es tóxico para aves y mamíferos, así como para organismos invertebrados acuáticos. El endosulfán afecta también la fotosíntesis en algas y otras plantas

acuáticas, y produce efectos fitotóxicos incluso en cultivos comerciales que han sido tratados con este plaguicida. El isómero alfa es más tóxico para el medioambiente que el isómero beta y ambos son más tóxicos que el producto grado técnico.

Adicionalmente, se han detectado efectos ecotoxicológicos particularmente preocupantes como: efectos genotóxicos y embriotóxicos en ostiones; efectos neurotóxicos en sapos y efectos inmunotóxicos en peces, entre otros (UNEP, 2009 a).

1.4.3 Persistencia

El isómero alfa se degrada en un promedio de 27.5 días (intervalo de 12 a 39 días) en condiciones aerobias en cinco tipos de suelo diferentes; mientras que el isómero beta se degrada en un promedio de 157 días (intervalo de 108 a 264 días) en las mismas condiciones (UNEP, 2007). La vida media combinada para la degradación en suelo del “endosulfán suma” es típicamente de 28 a 391 días. Sin embargo, tanto valores más elevados como más bajos de vida media han sido reportados en la literatura (UNEP, 2009 a).

1.4.4 Bioacumulación

Los valores de bioacumulación reportados varían desde 20 hasta 11,600 en peces de agua dulce y salada (UNEP, 2007) y los valores experimentales validados arrojan factores de bioconcentración de 1000 a 3000 para peces (UNEP, 2009 a). Los factores de bioacumulación (BAF) en 3 especies de peces del Ártico para “endosulfán suma” fueron de 1690 hasta 7280. En grasa de beluga y foca, este factor alcanza un promedio de 3.95×10^5 (UNEP, 2009 a). Se han reportado valores del coeficiente de partición octanol agua (K_{ow}) entre 3 y 4.8 para los isómeros alfa, beta y sulfato de endosulfán.

1.4.5 Potencial de transporte a larga distancia

Se ha reportado que la vida media del endosulfán en la atmósfera es de 27 ± 11 días. El promedio de la concentración detectada en las regiones del Ártico oscila entre 2 y 10 pg/L (UNEP, 2007). Además se ha detectado en sangre y tejido adiposo de osos polares y de rorcuales de esa región. Una extensa revisión del potencial de transporte a larga distancia es presentada en los documentos UNEP, 2009a y UNEP, 2009b. La presencia de endosulfán en áreas como el Ártico y la Antártida, confirman que tiene suficiente persistencia y potencial de transporte para moverse alrededor del planeta y que representa una preocupación a nivel global.

En el cuadro 2 se comparan los niveles de endosulfán y de lindano encontrados en diferentes organismos en los Polos. Como se puede observar, los niveles de “endosulfán suma” en la mayoría de estos organismos son más elevados que los niveles de lindano, compuesto recientemente incluido en el Anexo A del Convenio de Estocolmo (UNEP, 2009a; www.pops.int).

Cuadro 2 - Comparación de Concentraciones Medidas en el Ártico y en la Antártida

Organismo (tejido)	Endosulfán Promedio (intervalo)	Lindano Promedio (intervalo)
Plancton (krill)	Σ 419 (<LOQ-451) pg/g lw	127 (<LOQ-127) pg/g lw
Salmón <i>Chinook</i>	Σ (<273-780) ng/kg	(<124-203) ng/kg
Salmón <i>Chum</i>	Σ (<273)ng/kg	(<124-186) ng/kg
Salmón <i>Sockeye</i>	Σ (<273-1610) ng/kg	(<124-793) ng/kg
Oso polar (grasa)	(alfa + beta) 8 ng/g lw	8 ng/g lw
Pájaro (huevos) <i>Common murre</i>	Σ 3.15 ng/g ww	0.19 ng/g ww
Elefante marino		
Machos adultos	Σ 3.02 ng/g lw	1.04 ng/g lw
Hembras adultos	Σ 2.68 ng/g lw	0.65 ng/g lw
Juveniles	Σ 1.99 ng/g lw	0.34 ng/g lw
Crías	Σ 0.90 ng/g lw	0.28 ng/g lw
Ballenas (grasa)	alfa (<1 -33.6) ng/g lw	(<1 - 86.6) ng/g lw

Fuente: adaptado de UNEP, 2009 a.

1.5 Situación internacional

1.5.1 Convenio de Estocolmo

El Convenio de Estocolmo sobre los Contaminantes Orgánicos Persistentes es un tratado internacional para la protección de la salud humana y del medioambiente de los efectos de los compuestos químicos que permanecen por largos periodos en el medioambiente, que se distribuyen ampliamente geográficamente y que se acumulan en los tejidos grasos de humanos y animales silvestres. La exposición a estos compuestos puede resultar en problemas graves de salud, como algunos cánceres, defectos de nacimiento, sistemas inmunológicos y reproductivos deficientes, entre otros. (www.pops.int)

El Comité de Revisión de POP (POPRC) es un cuerpo subsidiario científico creado para revisar los compuestos químicos que son propuestos para inclusión en los

Anexos A, B, o C del texto del Convenio. México formó parte de este Comité donde hay representación regional internacional balanceada. El endosulfán fue presentado para inclusión en el Anexo A por la Unión Europea en noviembre del 2007. El Comité de Revisión emitió la decisión *POPRC-4/5: Endosulfán* en donde se especifica que “se han cumplido los criterios de selección para el endosulfán” y se estableció un grupo de trabajo para elaborar un proyecto de perfil de riesgos en conformidad con el Anexo E del Convenio (UNEP, 2009 a). Se solicitó información a las Partes para el Anexo F así como la revisión de la información adicional sobre los efectos adversos del endosulfán en la salud humana (UNEP, 2009b; UNEP 2010).

Las características de contaminante orgánico persistente de este plaguicida, como son: persistencia, bioacumulación y biomagnificación, transporte a grandes distancias y toxicidad/ecotoxicidad, han sido confirmadas por el POPRC (UNEP/POPS/POPRC.5/10/Add.2 en www.pops.int).

Todos los documentos sobre el endosulfán se encuentran disponibles en: <http://chm.pops.int/Convention/POPs%20Review%20Committee/Chemicals/tabid/781/language/en-US/Default.aspx>

Tras evaluar el perfil de riesgos y finalizar la evaluación de gestión de riesgos, el POPRC, en su sexta reunión celebrada en Ginebra del 11 al 15 de octubre 2010, decidió recomendar a la Conferencia de las Partes la inclusión del endosulfán técnico, sus isómeros alfa y beta así como el principal producto de degradación, el sulfato de endosulfán en el Anexo A del Convenio de Estocolmo para su eliminación global con posibilidad de excepciones específicas y temporales. Ver: (<http://chm.pops.int/Convention/POPsReviewCommittee/hrPOPRCMeetings/POPRC6/POPRC6Documents/tabid/783/language/en-US/Default.aspx>).

Esta recomendación será analizada en la quinta Conferencia de las Partes que se realizará en Ginebra del 25 al 29 de abril 2011 y los países Parte deberán estar preparados para discutir este asunto.

1.5.2 Convenio de Róterdam

El Convenio de Róterdam establece un *procedimiento de consentimiento fundamentado previo aplicable a ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos objeto de comercio internacional*. En su Sexta reunión realizada en Ginebra, Suiza en marzo 2010, el Comité de Examen de Productos Químicos del Convenio de Róterdam

puso a consideración un proyecto de documento de orientación para la adopción de decisiones sobre el endosulfán (ver UNEP/FAO/RC/CRC.6/11, www.pic.int). Este documento contiene la información notificada originalmente por los siete países de África (Burkina Faso, Cabo Verde, Gambia, Malí, Mauritania, Níger y Senegal) sobre las medidas reglamentarias en estas naciones para prohibir o restringir rigurosamente el endosulfán, así como el informe del grupo de redacción y la compilación de las observaciones emitidas por las Partes. Este documento debe ser enviado a todas las Partes solicitando una respuesta sobre la decisión para futuras importaciones.

1.5.3 Acciones en otros países

A la fecha, el endosulfán ha sido prohibido o se ha puesto una fecha límite para su cancelación en 73 países (www.rapam.org). Entre estos países está Europa, Estados Unidos Canadá y Japón así como países como Colombia, Venezuela, Belice, Jamaica, Paraguay, Sta. Lucía y Brasil en América Latina el Caribe. Además de razones ambientales, estos países han prohibido al endosulfán por razones de salud. Por ejemplo en Estados Unidos se determinó que el endosulfán “representa riesgos inadmisibles para los trabajadores agrícolas y vida silvestre y puede persistir en el ambiente” (USEPA, 2010). En Brasil, una decisión conjunta de la Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria (ANVISA), el Ministerio de Ambiente (IBAMA) y el Ministerio de Agricultura prohibieron el endosulfán por razones ambientales y porque se encontraron evidencias de problemas reproductivos y endócrinos en trabajadores agrícolas expuestos en una reevaluación toxicológica completa del endosulfán aplicada a las condiciones de uso y clima específicas del país (ANVISA, 2009).

1.6 Producción y usos

1.6.1 Síntesis del endosulfán

El método de síntesis más común involucra una reacción entre el hexaclorociclopentadieno y el *cis*-buteno-1,4-diol en xileno, seguida de la hidrólisis del aducto a un dialcohol. El producto final, el endosulfán, se obtiene con el tratamiento del dialcohol bicíclico con cloruro de tionilo.

1.6.2 Producción actual e histórica

La producción mundial de endosulfán en el año 1984 fue estimada en 10,000 toneladas; el volumen de la producción actual es desconocido. El endosulfán fue

producido por primera vez por Hoechst (ahora Aventis) y varias compañías alrededor del mundo siguen produciendo endosulfán. Algunas de estas compañías son:

- All India Medical Corporation, Bombay, India
- Bharat Pulverizing Mills Pvt., Ltd., Bombay, India
- Dupont Conid S.P.A., Amonn Fitichimica Division, Bolzano, Italy
- Excel Industries, Ltd., Bombay, India
- FBC Limited, Cambridge, Great Britain
- Krishi Rasayan, Calcutta, India
- Makhteshim Chemical Works, Ltd., Beer-Sheva, Israel
- Mewar Oil and General Mills, Ltd., Udaipur, India
- Mictonion Industries Corporation, Taipei, Taiwán
- Productos Químicos de Chihuahua, S.A., Chihuahua, Mexico
- Farbwerke Hoechst A.G. in Frankfurt, West Germany.

Sin embargo, con la información limitada disponible, no está claro si todas estas compañías son productoras del ingrediente activo grado técnico o si algunas de ellas son plantas formuladoras de productos que contienen endosulfán (ATSDR, 2000). Los representantes de las asociaciones de productores de agroquímicos (AMIFAC y UMFFAAC), confirmaron en el 1er taller sobre la situación del endosulfán que en México no hay producción del ingrediente activo. La producción en el país corresponde por lo tanto únicamente a formulación.

Otros fabricantes reportados de endosulfán son:

Aako	Jiangsu Kuaida Agrochemical Co.
Aimco Pesticides Limited	Jiangsu Xuzhou Shengnong Chemicals Co.
Bayer Crop Science	Luxan
Becot Pty Ltd.	Makhteshim-Agan
Coromandel Fertilisers	Milenio
Drexel	Parry
Excel Crop Care	Pivot Ltd.
Farmoz Pty Ltd.	Platte Chemical
FMC Corporation	Seo Han
Gowan	Sharda
Hindustan Insecticidas	Zhangjiagang Tianheng Chem. Co.
Huangma Agrochemical Co.	

Esta lista es sólo indicativa de los probables fabricantes actuales e históricos y no se pretende que sea exhaustiva (www.pic.int).

1.6.3 Usos

El endosulfán es un insecticida y acaricida de amplio espectro que actúa por contacto. Se utiliza para controlar un gran número de insectos en una amplia variedad de cultivos comestibles como vegetales, frutas, granos de cereales y té, así como en

cultivos no comestibles como algodón y tabaco, plantas ornamentales y árboles. Se utiliza también en jardinería y para la conservación de la madera.

1.6.4 Nombres comerciales

Los principales nombres comerciales para el endosulfán a nivel internacional son: Benzoepin, Beosit, Caiman, *Callistar*, Chlorthiepin, Cyclodan, Endo 35 EC, Endocel 35 EC, Endocoton, Endofan, Endosan EC, Endosulfán 35 EC, FAN 35, Farnoz, FMC 5462, Hildan 35 EC, Insectophene, Kop-thiodan, Malix, Mistral, Nufarm Endosulfán 350EC, Phaser, Plexus, *Rocky*, Thiodan, Thifor, Thiofanex, Thiomul, Thiosulfan, Tionel, Tiovel, Thionex, Thimul, Thyonex, entre otros.

1.7 Alternativas de sustitución

El perfil de riesgos elaborado y aprobado por el Comité de Revisión de COPs sobre el endosulfán incluye información sobre las alternativas al endosulfán, con descripción, costos económicos al ambiente y a la salud, viabilidad técnica, eficacia, riesgos, accesibilidad y disponibilidad, análisis de costos y beneficios al implementar algunas medidas y sus impactos sociales. (ver UNEP/POPS/POP/RC.6/13/Add.1 en www.pops.int) El Comité concluye que, habiendo preparado la evaluación de la gestión de riesgo y considerado las opciones de gestión recomienda enlistar al endosulfán en el Anexo A con exenciones específicas. Agrega además que tras revisar las medidas de control que han sido implementadas en diferentes países, los riesgos a la salud y al ambiente por exposición al endosulfán pueden ser reducidos significativamente con la eliminación de la producción y el uso del endosulfán. Además, concluye que las medidas de control pueden contribuir a la meta del 2020 en la Cumbre para el Desarrollo Sostenible de Johannesburgo para que las sustancias químicas puedan ser producidas y usadas de manera a que se reduzcan significativamente los impactos adversos en la salud humana y en el ambiente.

La sustitución del endosulfán en sus diferentes usos por otros plaguicidas de menor toxicidad o por estrategias integrales de control de plagas es una realidad en todos los países donde el endosulfán ha sido prohibido. Entre las alternativas químicas se encuentran formulaciones registradas con ingredientes activos como: profenofos, indoxacarb, spinosad y malatión. Entre otros compuestos se encuentran también los organofosforados: clorpirifos, metamidofos y los piretroides: cipermetrina,

lambdacialotrina, alfameina, deltametrina, permetrina. Si bien estos compuestos no son organoclorados, algunos pueden tener elevada toxicidad para peces, aves y abejas así como toxicidad aguda elevada en mamíferos y estas características deben analizarse antes de considerarlos alternativas viables de menor impacto en el ambiente y en la salud.

Las estrategias de control de plagas que no incluyen compuestos químicos dependen de la combinación cultivo-plaga y van desde estrategias de manejo integrado y control agroecológico hasta producción orgánica. Estas estrategias han sido aplicadas para sustituir al endosulfán en países con climas similares al de México y son una fuente para el intercambio de información y de cooperación técnica.

Se han documentado ejemplos exitosos de control biológico de plagas eliminando el uso de endosulfán en cultivos de café en México y de soya, hortalizas, tabaco y flores en Brasil, Argentina, Chile, Cuba, Costa Rica, Bolivia, Paraguay y Uruguay (IPEN-RAPAL 2008 y 2009). Se han utilizado hongos entomopatógenos (principalmente del género *Beauveria*) y avispas parasitoides, así como trampas, control manual e insecticidas botánicos a base del árbol del Neem para el control, por ejemplo, de la broca del café en México.

2 SITUACIÓN EN MÉXICO

2.1 Importaciones y exportaciones

En el Sistema de Información Arancelaria Vía Internet (SIAVI) de la Secretaría de Economía, y de acuerdo a la Ley de Impuestos Generales de Importación y Exportación publicada en el Diario Oficial (www.economia.gob.mx), el endosulfán se encuentra clasificado de la siguiente forma:

Capítulo: 29

Productos químicos orgánicos.

Partida: 2920

Esteres de los demás ácidos inorgánicos de los no metales (excepto los ésteres de halogenuros de hidrógeno) y sus sales; sus derivados halogenados, sulfonados, nitrados o nitrosados.

Subpartida: 292090

- Los demás.

Fracción: 29209003

6,7,8,9,10,10-Hexacloro-1,5,5a,6,9,9a-hexahidro-6,9-metano-2,4,3-benzodioxatíepin-3-óxido (Endosulfán)

Las importaciones y exportaciones anuales por país de proveniencia reportadas en este sistema para el periodo de abril 2002 a noviembre 2010, son las siguientes:

Cuadro 3 - Importaciones anuales (en kg) de endosulfán

País	2002 abr-dic	2003 ene-dic	2004 ene-dic	2005 ene-dic	2006 ene-dic	2007 ene-dic	2008 ene-dic	2009 ene-dic	2010 ene-nov
ISRAEL	26,500	153,100	303,750	195,000	364,125	127,840	165,500	59,700	107,100
ALEMANIA	15,000	0	0	148,500	189,000	202,500	40,500	0	0
INDIA	78,200	212,000	187,400	263,000	178,600	187,000	178,400	243,600	396,900
Total	119,700	365,100	491,150	606,500	731,725	517,440	384,400	303,300	504,000

Fuentes: SIAVI 2 y SIAVI 3, Secretaría de Economía, www.economia.gob.mx Fecha de última consulta: febrero 2011

Cuadro 4 - Exportaciones anuales (en kg) de endosulfán

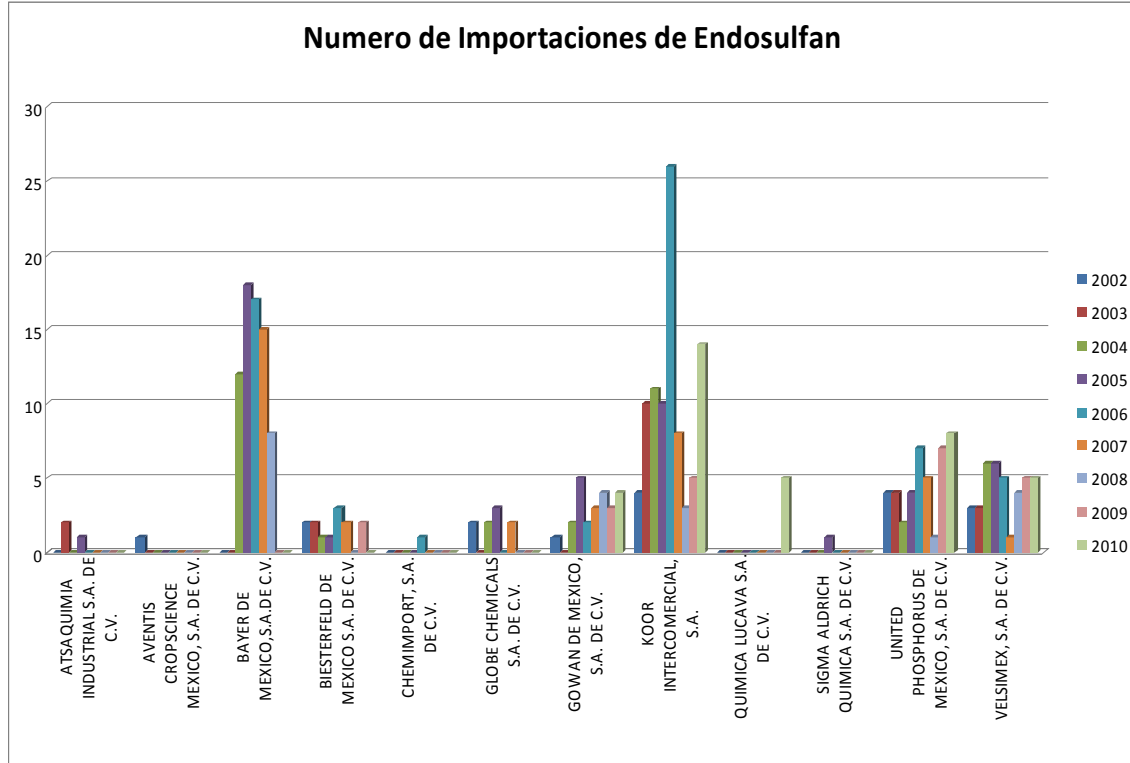
País	2005 ene-dic	2007 ene-dic	2009 ene-dic	2010 ene-nov
GUATEMALA	0	2,000	1,000	0
CHINA	18,880	0	0	0
ISRAEL	3,875	0	0	0
Total	22,755	2,000	1,000	0

Fuentes: SIAVI 2 y SIAVI 3, Secretaría de Economía, www.economia.gob.mx Fecha de última consulta: febrero 2011.

En las figuras 1 y 2 se presenta información proporcionada por el Servicio de Administración Tributaria (SAT) de Aduanas en donde se aprecia que en los últimos 8 años (2002 a 2010) las empresas con mayor número de importaciones y cantidades (en kg) anuales de endosulfán han sido: Bayer de México S.A. de C.V., Gowan de México, S.A. de C.V., Koor Intercomercial S.A., United Phosphorus de México S.A. de C.V. y Velsimex S.A. de C.V..

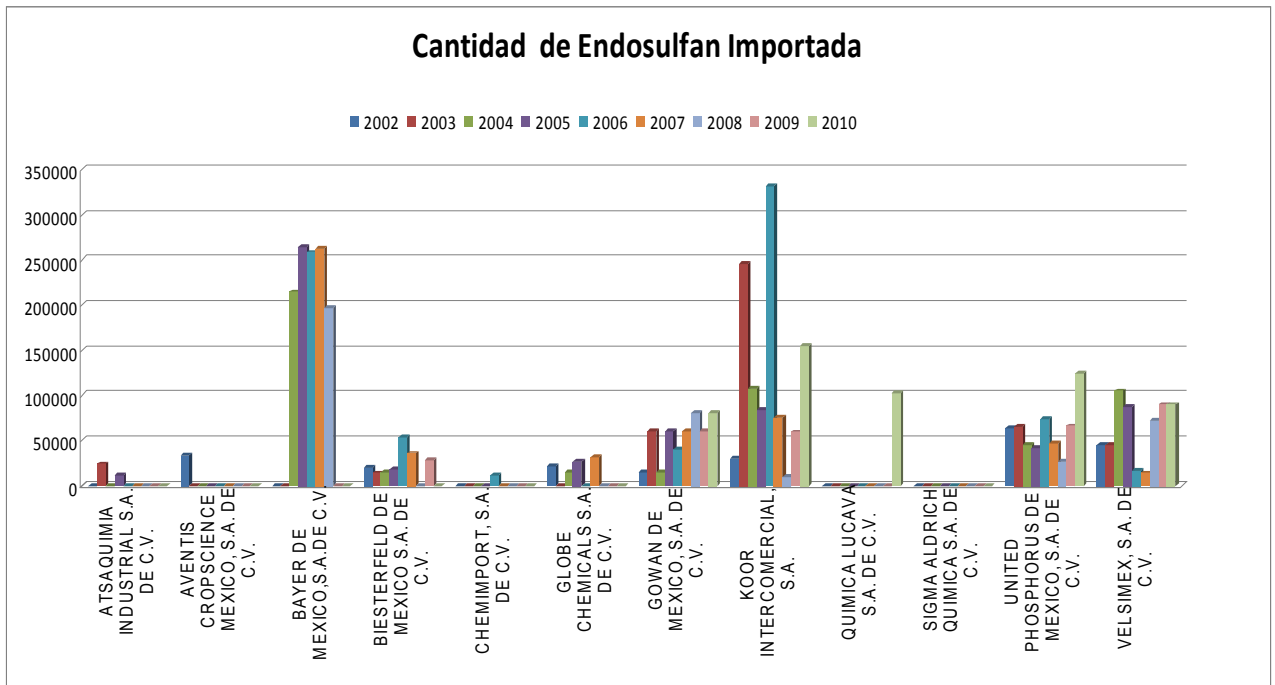
La cantidad más elevada de endosulfán parece haber sido importada en el año 2006 con unas 250 toneladas importadas por Bayer de México S.A. de C.V., unas 320 toneladas importadas por KOOR Intercomercial S.A. y unas 70 toneladas por United Phosphorus de México S.A. de C.V. (figura 2).

Figura 1. Número de importaciones de endosulfán (fracción arancelaria 29209003) a México por compañía y por año (2002 a 2010)



Fuente: SAT, Aduanas. Secretaría de Hacienda y Crédito Público, Gobierno Federal.

Figura 2. Cantidades (en kg) de endosulfán importadas por compañía y por año (2002-2010)

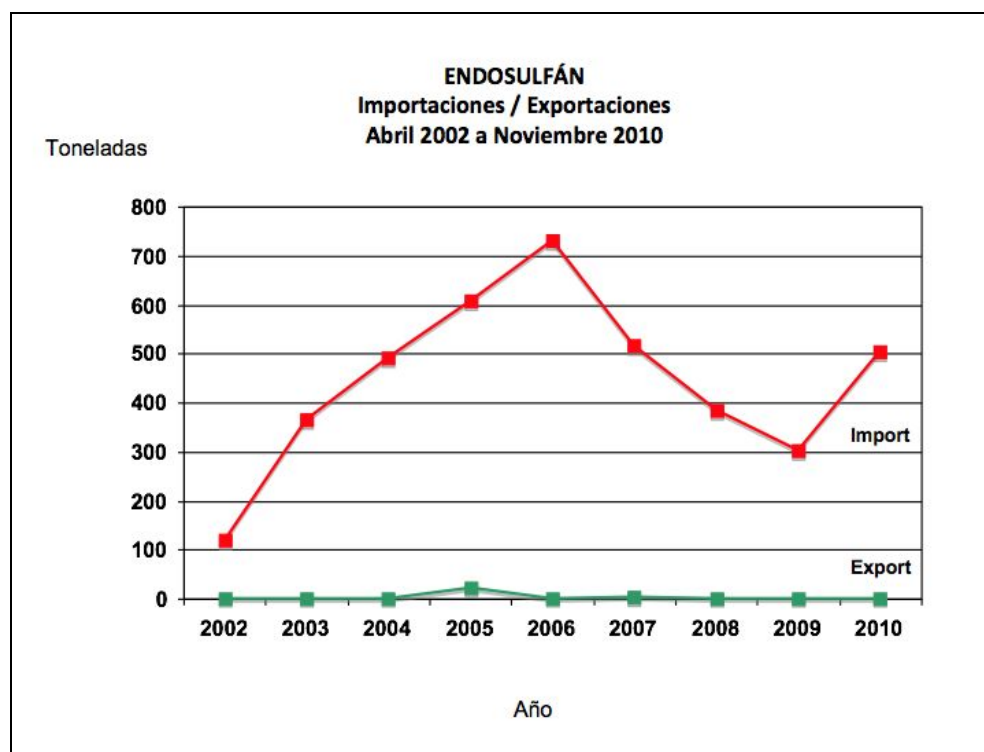


Fuente: SAT, Aduanas. Secretaría de Hacienda y Crédito Público, Gobierno Federal.

De acuerdo con estos datos, el total de importaciones para ese año es un poco superior a unas 640 toneladas lo que coincide con las cantidades reportadas en el SIAVI de la Secretaría de Economía (ver figura 3). En el último año se registra un aumento en las importaciones que pasaron de 303 toneladas en 2009 a 504 toneladas en 2010 (ver figura 3 y cuadro 3). Este incremento registrado en el 2010 es reportado también por agremiados a la UMFFACC como se observa en la figura 4.

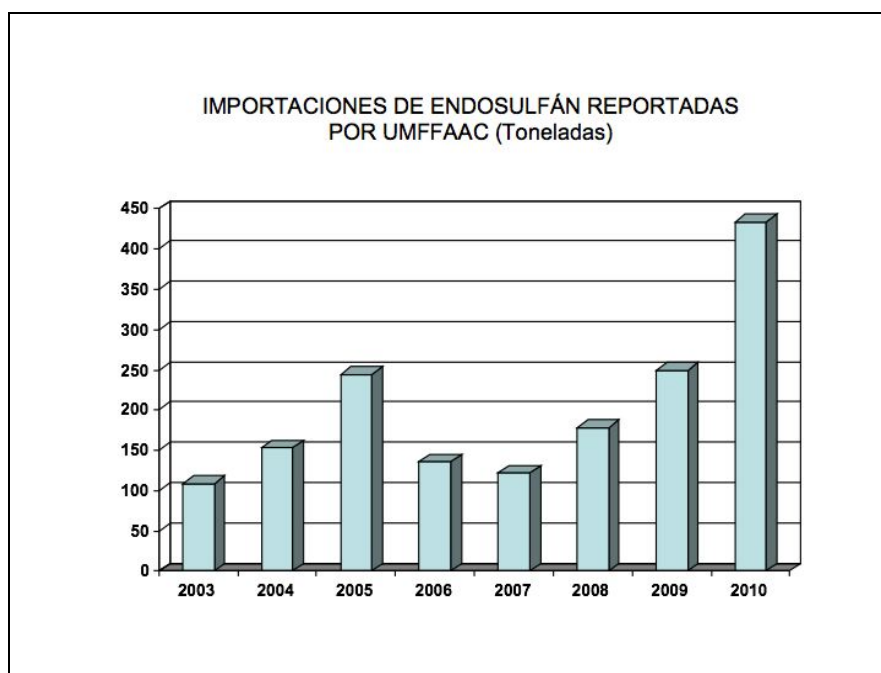
Estas cantidades aproximadas de importación y exportación anuales fueron confirmadas por las asociaciones representantes de las industrias de agroquímicos que han asistido a los Talleres sobre la situación del endosulfán en México realizados por el INE.

Figura 3. Importaciones/exportaciones reportadas en el SIAVI



Fuente: SIAVI. Gráfica realizada con datos de los cuadros 3 y 4 anteriores.

Figura 4. Importaciones de endosulfán reportadas por agremiados de UMFFAAC



Fuente: UMFFAAC, Talleres sobre la situación del endosulfán en México.

2.2 Estudios científicos

Una revisión bibliográfica arrojó una lista de artículos publicados en revistas científicas arbitradas sobre el endosulfán en México (cuadro 5a). Se incluyen las concentraciones de endosulfán encontradas en diversas muestras ambientales o biológicas. La mayoría de los estudios sobre concentraciones de endosulfán en muestras ambientales son de zonas costeras y existe poca información sobre concentraciones de este compuesto en otras zonas del país. Algunos grupos de investigadores nacionales realizan también estudios sobre efectos del endosulfán en diversos organismos así como mecanismos de toxicidad (cuadro 5b). Estos trabajos proporcionan una idea de la capacidad instalada de análisis y líneas de investigación sobre endosulfán en el país. Sin embargo, el número de investigadores, la infraestructura y la capacidad analítica para el estudio de este tipo de compuestos es todavía limitada. Es importante hacer notar que México no cuenta hasta la fecha con un programa nacional de monitoreo ambiental establecido, que proporcione información sobre concentraciones de endosulfán y otros COP por series de tiempo y que permita identificar zonas altamente contaminadas de atención prioritaria.

Cuadro 5a – Estudios sobre niveles de endosulfán en diferentes matrices en México

	TÍTULO	AUTOR Y PUBLICACIÓN	RESULTADOS RELEVANTES
1	Organochlorine pesticides in soils of Mexico and the potential for soil-air exchange.	Wong <i>et al.</i> , 2010 Environ Pollut.;158(3):749-55.	Se estudió potencial de intercambio suelo-aire de plaguicidas. Endosulfán muestra patrón de deposición neta: lo esperado para un plaguicida de uso actual.
2	Passive air sampling of organochlorine pesticides in Mexico.	Wong <i>et al.</i> , 2009 Environ Sci Technol. 1;43(3):704-10.	Media de suma endosulfán = 0.16 ng/g en suelos . Concentración anual promedio de 26,800 ng/g de suma endosulfán en una granja en Mazatlán, Sinaloa.
3	Organochlorine pesticides in the ambient air of Chiapas, Mexico.	Alegria <i>et al.</i> , 2006 Environ Pollut. ;140(3):483-91.	Concentración media de endosulfán I = 367 pg/m ³ en aire de Chiapas
4	Water quality and presence of pesticides in a tropical coastal wetland in southern Mexico.	Hernández-Romero <i>et al.</i> , 2004 Mar Pollut Bull.;48(11-12):1130-41.	Endosulfán I = 814 ng/g en sedimento
5	Distribution, fate and effects of pesticide residues in tropical coastal lagoons of northwestern Mexico.	Carvalho <i>et al.</i> , 2002 Environ Technol.;23(11):1257-70.	Se encontraron residuos de endosulfán en sedimentos a niveles considerados tóxicos para meiofauna y que representan por lo tanto un riesgo para el ecosistema lagunar
6	Pesticides distribution in sediments of a tropical coastal lagoon adjacent to an irrigation district in northwest Mexico.	González-Farias <i>et al.</i> , 2002 Environ Technol.;23(11):1247-56.	Endosulfán I, II y sulfato de endosulfán en concentraciones promedio de 2.8, 0.55 y 6.81 ng/g peso respectivamente en sedimento
7	Environmental conditions and pesticide pollution of two coastal ecosystems in the Gulf of California, Mexico.	Galindo <i>et al.</i> , 1999 Ecotoxicol Environ Saf;44(3):280-6.	Endosulfán I de 0.0342 a 0.0973 ng/l en agua , 0.003 a 0.005 ng/g en sedimento y 0.001 ng/g en camarón . Endosulfán sulfato = 0.0934 ng/ml en agua y 0.00972 ng/g en camarón .
8	Seasonal and geographical variation of organochlorine residues in birds from northwest Mexico.	Mora <i>et al.</i> , 1991 Arch.Environ.Contam.Toxicol. Nov;21(4):541-8.	Presencia de endosulfán en 8 especies de aves con una concentración no mayor a 0.1 µg/g en todas las muestras analizadas
9	Pesticides Distribution in Sediments of a Tropical Coastal Lagoon Adjacent to an Irrigation District in Northwest Mexico	Gonzalez-Farias <i>et al.</i> , 2002 Environmental Technology, Vol 23, Issue 11 , pages 1247 - 1256	Endosulfán I, II y sulfato en concentraciones de 2.8, 0.55 y 6.81 ng/g peso seco en sedimento , respectivamente.
10	California sea lions have lower chlorinated hydrocarbon contents in northern Baja California, Mexico, than in California, USA	Del Toro <i>et al.</i> , 2006 Environmental Pollution 142:83-92	0.10 (mín-max = 0.02-0.3) µg/g lípido de endosulfán sulfato en leones marinos (<i>Zalophus californianus</i>) en Baja California
11	Organochlorine pesticides in lacustrine sediments and tilapias of Metztlán, Hidalgo, Mexico	Fernández-Bringas <i>et al.</i> , 2008 Rev Biol Trop. 56:1381-90.	0.27 ± 0.15 ng/g peso seco de endosulfán I y 1.1 ± 0.5 ng/g de endosulfán sulfato en sedimento del lago de Metztlán, Hidalgo
12	Pesticides in water, sediments and shrimp from a coastal lagoon off the Gulf of California	Galindo-Reyes <i>et al.</i> , 1999 Marine Pollution Bulletin 38:837-841	155.02 ng/g de endosulfán I en sedimento
13	Agrochemical residues in the Altata-Ensenada del Pabellon coastal laggon (Sinaloa, Mexico): a need for integrated coastal zone management.	Carvalho <i>et al.</i> , 1996 International Journal of Environmental Health Research 6:209-220	Endosulfán I, II y endosulfán sulfato en concentraciones de 1.2, 0.08 y 1.5 ng/g respectivamente en sedimento .

	TÍTULO	AUTOR Y PUBLICACIÓN	RESULTADOS RELEVANTES
14	Persistent organochlorine pesticides (POPS) in coastal lagoons of the subtropical Mexican pacific.	Botello <i>et al.</i> (2000) Bull. Environ. Contam. Toxicol. 64:390-397	250 ng/g de endosulfán II en sedimento .
15	Pesticide and PCB residues in the aquatic ecosystems of Laguna de Términos, a protected area of Campeche, Mexico.	Carvalho <i>et al.</i> , 2009 Chemosphere, 74:988-995.	Σ endosulfán = 15 pg/l (0-37 pg/l) en agua . Σ endosulfán = 13 pg/g (0 – 50 pg/g) en sedimentos y de 162 a 670 pg/g con un promedio de 385 pg/g en ostiones
16	Golfo de México. Contaminación e impacto ambiental: diagnóstico y tendencias	Díaz-González <i>et al.</i> , 2005 2da Edición p.207-224	Concentraciones promedio de endosulfán I, II y sulfato de 10.8 ± 16.4 , 2.9 ± 7.5 y 31.2 ± 74.4 ng/g peso seco en bagre (<i>A. Melanopus</i>); 21.68 ± 35.7 , 5.11 ± 13.5 y 7.1 ± 18.8 ng/g peso seco en mojarras (<i>Cichlasoma spp</i>), respectivamente.
17	Persistent organic pollutants and histological lesions in Mayan catfish <i>Ariopsis assimilis</i> from the Bay of Chetumal, Mexico.	Noreña-Barroso <i>et al.</i> , 2004 Marine Pollution Bulletin 48:263–269	Endosulfán II con una concentración máxima de 26.57 ng/g (base seca) en bagres (<i>Ariopsis assimilis</i>).
18	Organochlorine pesticides and PCBs in air of southern Mexico (2002-2004)	Alegría <i>et al.</i> , 2008 Atmospheric Environment 42:8810-8818	Σ endosulfán = 2360 ± 593 pg/m ³ en aire de la zona montañosa de Chiapas; 547 ± 176 pg/m ³ en Tapachula; 239 ± 245 pg/m ³ en una zona rural de Tabasco y 1200 ± 488 pg/m ³ en la ciudad de Veracruz
19	Organochlorine pesticides and polychlorinated biphenyls levels in human milk from Chelem, Yucatán, Mexico.	Rodas-Ortiz <i>et al.</i> , 2008	Concentración promedio de endosulfán II en leche materna = 277.39 ± 123.14 ng/g lípidos
20	Organochlorine pesticides residues in bottled drinking water from Mexico City.	Díaz <i>et al.</i> , 2009	Concentraciones en agua embotellada 0.001 a 0.005 ng/ml de endosulfán I y 0.015 a 0.033 ng/ml de endosulfán sulfato.

Agradecimientos al Dr. Jaime Rendón Von-Osten, Centro EPOMEX-Universidad Autónoma de Campeche, por el documento “Residuos de endosulfán en diversos compartimentos ambientales de México”. Documento disponible en <http://www.ine.gob.mx/sgre-eventos>

Cuadro 5b – Estudios realizados en México sobre efectos y mecanismos de toxicidad del endosulfán

	TÍTULO	AUTOR Y PUBLICACIÓN	RESULTADOS RELEVANTES
1	Endosulfan increases seric interleukin-2 like (IL-2L) factor and immunoglobulin M (IgM) of Nile tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>) challenged with <i>Aeromonas hydrophila</i> .	Tellez-Bañuelos <i>et al.</i> , 2010 Fish Shellfish Immunol.;28(2):401-5.	Exposición de corta duración (96 horas) a una concentración subletal de endosulfán (7 ppb) provoca incremento en IL-2L e IgM en tilapia.
2	Oxidative stress in macrophages from spleen of Nile tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>) exposed to sublethal concentration of endosulfán.	Tellez-Bañuelos <i>et al.</i> , 2009 Fish Shellfish Immunol.;27(2):105-11.	Exposición de corta duración (96 horas) a una concentración subletal de endosulfán (7 ppb) provoca incremento en actividad de macrófagos en tilapia.
3	Effect of sub-lethal concentrations of endosulfán on phagocytic and hematological parameters in Nile tilapia (<i>Oreochromis niloticus</i>).	Girón-Pérez <i>et al.</i> , 2008 Bull Environ Contam Toxicol.;80(3):266-9.	Exposición aguda a endosulfán (4.0 a 7.0 µg/l) induce disminución de índice fagocítico en tilapia.
4	Kinetic studies of endosulfán photochemical degradations by ultraviolet light irradiation in aqueous medium.	Barcelo-Quintal <i>et al.</i> , 2008 J Environ Sci Health B.;43(2):120-6.	Estudio de la ruta de degradación fotoquímica del endosulfán incluye: endosulfán diol, endosulfán éter y degradación del éter.
5	[Toxic effect of DDT and endosulfan in white shrimp postlarvae <i>Litopenaeus vannamei</i> (Decapoda: Penaeidae) from Chiapas, Mexico]	Castro-Castro <i>et al.</i> , 2005 Rev Biol Trop.;53(1-2):141-51.	Exposición aguda a endosulfán causa disminución del 50% en tasa de crecimiento en camarón.
6	Quantification of low levels of organochlorine pesticides using small volumes (<or=100 microl) of plasma of wild birds through gas chromatography negative chemical ionization mass spectrometry.	Rivera-Rodríguez <i>et al.</i> , 2007 Environ Pollut. ;148(2):654-62.	Descripción de método de extracción en fase sólida y cromatografía de gases para identificar y cuantificar plaguicidas organoclorados en plasma de aves.
7	Behavioral effects of exposure to endosulfan and methyl parathion in adult rats.	Castillo <i>et al.</i> , 2002 Neurotoxicol Teratol.;24(6):797-804.	Se observan alteraciones del comportamiento en ratas adultas cuando se administra una combinación de formulaciones comerciales de endosulfán y metil paratión.

2.3 Empresas formuladoras y comercializadoras de endosulfán

A continuación se presentan (cuadro 6) los registros de endosulfán que se encuentran en la base de datos REGISTROS DE PLAGUICIDAS AUTORIZADOS POR CATEGORÍA TOXICOLÓGICA de la Comisión Federal de Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS). De estos registros, solamente siete corresponden a las categorías III y IV (moderadamente y ligeramente tóxico, respectivamente) mientras que los registros restantes corresponden a las categorías toxicológicas I y II, (extremadamente y altamente tóxico, respectivamente). Todos los registros encontrados tienen una vigencia "Indeterminada" y esta base de datos está actualizada al día 18 de diciembre 2009. En el Cuadro 6, se encuentran también los nombres comerciales de las presentaciones que contienen endosulfán comercializadas en México. Es importante hacer notar que en México, el hecho de que una determinada empresa tenga un registro, no indica forzosamente que aún esté comercializando el producto.

Cuadro 6 – Catálogo de empresas formuladoras y comercializadoras de Endosulfán en México.

Cat.	EMPRESA	NOMBRE COMERCIAL	Ingrediente activo	Registro
I	AGREVO MEXICANA S.A. DE C.V.	PARAMETHYL PLUS	Endosulfán + Paratión Metílico "uso restringido"	RSCO-MEZC-1108-003-009-045
		ENDOSULFÁN TÉCNICO	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-006-019-097
		THIODAN 35 CE	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-038-009-035
		THIODAN 50 PM	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-073-002-050
I	INSECTICIDAS NACIONALES COREY S.A. DE C.V.	ENDOCORAL 30-15%	Endosulfán + Paratión Metílico "uso restringido"	RSCO-MEZC-1108-301-009-045
II	AGM DE MÉXICO S.A. DE C.V.	BIOSULFAN 35	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-330-009-035
II	AGRÍCOLA INDUSTRIAL TAMAYO S.A. DE C.V.	ENDOSULFÁN 35%	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-067-009-035
II	AGRICULTORES ASOCIADOS DE SINALOA S.A. DE C.V.	ENDOSULFÁN 35%	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-002-009-035
II	AGRICULTURA NACIONAL DE JALISCO S.A. DE C.V.	THIOSULFAN 35-E	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-303-009-035
II	AGRICULTURA NACIONAL S.A. DE C.V.	FANTOM 35E	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-350-009-035
		ENDOSULFÁN TÉCNICO	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-356-019-094
II	AGRO FARM INDUSTRIAL DEL PACÍFICO S.A. DE C.V.	SULTAN 35	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-321-009-034
II	AGROFORMULADORA DELTA S.A. DE C.V.	ENDOSULFÁN 35	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-005-009-035

II	AGROFRIENDS DE MÉXICO S.A. DE C.V.	AGROSULFAN 35	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-307-009-035
II	AGROINDUSTRIAS DEL NORTE S.A. DE C.V.	AGROSULFAN 35%	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-326-009-035
II	AGROMUNDO S.A. DE C.V.	ENDOSULFÁN TÉCNICO	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-312-019-095
		ENDOSULFÁN 95% T	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-015-019-095
II	AGROQUIMICA DE URUAPAN SA	ENDOSULFÁN 35%	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-009-009-035
II	AGROQUÍMICA TRIDENTE S.A. DE C.V.	TRIDANE350 TRIDENTE	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-058-009-033
II	AGROQUÍMICOS RIVAS S.A. DE C.V.	ENDOSULFÁN 35-CE	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-319-009-035
II	AGROQUIMICOS VERSA S.A. DE C.V.	ENDOSULFÁN 35%	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-049-009-035
		SUFAN 35/ BINGO 35	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-354-009-035
II	AVENTIS CROPSCIENCE MÉXICO S.A. DE C.V.	THIODAN HF/GALA HF/ CAPATAZ HF/PHASER HF	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-374-009-030
		THIODAN 50 PM/GALA 50 PM/CAPATAZ 50 PM /PHASER 50 PM	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-338-002-050
II	BAYER DE MÉXICO S.A. DE C.V.	THIONEX 35 C.E.	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-045-009-035
		ENDOSULFÁN TÉCNICO / THIODAN TÉCNICO	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-332-019-097
		THIODAN 35 CE/ PHASER 35 CE/ CAPATAZ 35 CE/ GALA 35 C.E	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-334-009-033
		ENDOSULFÁN TÉCNICO	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-372-017-094
II	BIESTERFELD DE MEXICO S.A. DE C.V.	BIESTELFAN / ENDOPRO / ENDOMAX	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-380-019-094
II	CHEMIMPORT, S.A. DE C.V	ENDOSULFÁN TÉCNICO	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-301-018-095
II	DERMET, S.A. DE C.V.	DERFAN 35 Y/O FANMET 35	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-359-009-035
II	EMPRESAS LONGORIA, S.A. DE C.V.	ENDOSULFÁN 35% C.E	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-316-009-035
II	FERTILIZANTES E INSECTICIDAS MISION, S.A. DE C.V	HORNET 350 / ENDOSULFÁN 350	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-368-009-035
II	FMC AGROQUIMICA DE MEXICO, S. DE R.L. DE C.V.	ZOLL 35 CE	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-384-009-033
II	GLOBE CHEMICALS, S.A. DE C.V.	ENDOSULFÁN TÉCNICO 94%	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-378-019-094
II	GOWAN MEXICANA, S.A.P.I. DE C.V	GOWAN ENDOSULFAN 3 CE / ENDOX 360 CE / PROSULFAN 3 CE / AGROPULL 360 CE	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-314-009-033
		GOWAN ENDOSULFÁN 50 PH	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-322-002-053

II	INDUSTRIAS AGRICOLAS, S.A. DE C.V.	ENDOSULFÁN 35%	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-013-017-095
		ENDOSULFÁN 35%	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-019-009-035
II	INGENIERIA INDUSTRIAL, S.A. DE C.V.	ALGODAN 350	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-360-009-035
II	INSECTICIDAS DE OCCIDENTE, S.A. DE C.V.	TOXIDIAN 35%	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-022-009-035
II	INSECTICIDAS DEL PACIFICO, S.A. DE C.V.	ENDOFAN 35%	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-024-009-035
II	INSECTICIDAS NACIONALES COREY, S.A. DE C.V.	ENDOCORAL 35% C.E.	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-025-009-035
II	KOOR INTERCOMERCIAL, S.A.	THIONEX 350 EC / MANTIS 350 CE / THIONEX 350 CE / ENDOSULFÁN 350 CE / BRAGADO 350 CE / THIONEX TECNICO / VELDOSULFAN TECNICO	Endosulfán Endosulfán	RSCO-INAC-0126-386-009-033 RSCO-INAC-0126-004-017-094
II	MAKHTESHIM-AGAN DE MEXICO, S.A. DE C.V.	THIONEX TECNICO	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-336-017-094
II	MELESIO HECTOR CARDENAS MENDOZA Y/O AGROCAR	THIOCAR 35	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-370-009-035
II	MEZCLAS Y FERTILIZANTES, S.A. DE C.V.	PODEROSO 35 C.E.	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-362-009-035
II	NACIONAL AGROQUIMICA, S.A. DE C.V.	NASADAN 35	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-065-009-035
II	NAYCHEM, S.A. DE C.V.	ENDOSULFÁN 35 E	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-070-009-035
II	PETRO DE OCCIDENTE, S.A. DE C.V.	AGROFAN 35 CE	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-313-009-035
II	PLAGUICIDAS MEXICANOS, S.A. DE C.V.	PLAGUI-DAN 35%	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-074-009-035
II	POLAQUIMIA, S.A. DE C.V.	ENDOPOL	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-308-009-035
		ENDOPOL	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-392-009-033
II	POLISULFUROS DE MEXICO, S.A. DE C.V.	THIOSUL 35	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-315-009-035
II	PROAGRO DEL NOROESTE, S.A. DE C.V.	PRONEX 35% / THIOJAM 35 / ASPEN 35 / COUCH 35 / FANCY 35 / FANG 35	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-364-009-035
II	PRODUCTOS BASICOS, S.A. DE C.V.	ENDOSULFÁN 35 %	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-302-009-035
II	PROMOTORA DE TECNICA AGROPECUARIA, S.A. DE C.V.	ENDOSULFÁN 95% TECNICO	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-014-019-095
II	PROVEEDORA AGRICOLA LAGUNERA, S.A. DE C.V.	ENDOSULFÁN 35	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-034-009-035
II	PROVINDUSTRIAS DE OCCIDENTE, S.A. DE C.V.	POSULFAN 35	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-352-009-035
II	PYOSA, S.A. DE C.V.	DESTROY/PANTHER	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-376-009-035
II	QUIMICA AGRICOLA DEL VALLE DE CULIACAN, S.A. DE	THIO-VAC THIO-VAC 35-F	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-076-009-035 RSCO-INAC-0126-366-009-035
II	QUIMICA LUCAVA, S.A. DE C.V.	LUCASULFAN TECNICO LUCASULFAN 35 C.E. / METEORO 35 CE / ENDOSULFÁN	Endosulfán Endosulfán	RSCO-INAC-0126-324-019-094 RSCO-INAC-0126-305-009-035

		QL 35 CE / FARFAN 35 CE / STEEL 35 CE		
II	QUIMICA SAGAL, S.A. DE C.V.	MISULFAN / AGROSULFAN / AGRISULFAN	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-394-009-035
II	QUIMICAL, S.A. DE C.V.	ENDOSULFÁN 35 E	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-306-009-035
II	RHONE POULENC AGRO, S.A. DE C.V.	ENDOSULFÁN TECNICO	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-008-019-097
II	SEMILLAS DEL PACIFICO, S.A. DE C.V.	ENDOSULFÁN 378	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-041-009-035
II	SINTESIS Y FORMULACIONES DE ALTA TECNOLOGIA, S.A.	THIOFIXAN TECNICO	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-342-017-094
II	TECNICA AGRICOLA CHIAPAS, S.A. DE CV	THIOFIXAN TACSAFAN	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-344-009-035
II	UNITED PHOSPHORUS DE MEXICO, S.A. DE C.V	USULFAN 35% EC / TIOKIL 35 / ENDOKILL / POLICIA	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-358-009-035
II	VAMEX DE LOS MOCHIS S.A. DE C.V.	USULFAN TECNICO / ENDOSULFÁN TECNICO	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-346-019-094
II	VAMEX DE LOS MOCHIS S.A. DE C.V.	ENDOSULFÁN 35 %	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-069-009-035
II	VELSIMEX, S.A. DE C.V.	VELDOSULFAN 35 C.E. / ENDOSTAR 35 CE / AGRISULFAN 35 CE / DOFAN 35 CE / TOPSULFAN 35	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-055-009-035
III	BAYER DE MEXICO, S.A. DE C.V.	THIODAN 26 CS / THIODAN ULTRACAPS	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-390-085-026
III	BAYER DE MEXICO, S.A. DE C.V.	SEVIDAN 70 P.H.	Carbarilo + Endosulfán	RSCO-MEZC-1102-001-002-070
III	PROVEEDORA AGROINDUSTRIAL DE SINALOA, S.A. DE	ENDOS 35	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-340-009-035
III	VELSIMEX, S.A. DE C.V.	ENDOSULFÁN TECNICO	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-001-017-094
IV	NAYCHEM, S.A. DE C.V.	ENDOSULFÁN 4 %	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-015-001-004
IV	PLAGUICIDAS MEXICANOS, S.A. DE C.V.	PLAGUI-DAN 4% POLVO	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-080-001-004
IV	QUIMICA LUCAVA, S.A. DE C.V.	LUCASULFAN 4% P	Endosulfán	RSCO-INAC-0126-310-001-004

Fuente: www.cofepris.gob.mx Base de registros Sanitarios de Plaguicidas otorgados. Documento: reglag.pdf

Cabe notar que la información proporcionada por COFEPRIS al Secretariado del Convenio de Estocolmo indica 85 registros del endosulfán para uso agrícola en 20 cultivos por lo que este cuadro y la sección de usos debe confirmarse por COFEPRIS.

<http://chm.pops.int/Convention/POPsReviewCommittee/POPRCMeetings/POPRC4/ResponsesonAnnexE/Endosulfan/tabid/460/language/en-US/Default.aspx>

2.4 Regulación

De acuerdo al Catálogo de la CICOPAFEST (Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas) el endosulfán es un plaguicida autorizado en México ya que no pertenece a la lista de

plaguicidas prohibidos ni de “uso restringido”. La CICOPLAFEST está conformada por representantes de la Secretaría de Salud, de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) y de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

La compañía Bayer CropScience ha anunciado que las ventas de endosulfán terminarán de manera global a finales del presente año, 2010, (www.bayercropscience.com) como parte de su compromiso de sustituir gradualmente los plaguicidas con categoría toxicológica I según la clasificación de la Organización Mundial de la Salud. Esta información fue corroborada por los representantes de la AMIFAC presentes en el Taller sobre la situación del Endosulfán en México, el día 12 de noviembre 2010.

El endosulfán se reporta al Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Se cuentan con datos de emisiones y transferencias de endosulfán para los años 2004 a 2007.

Cuadro 7 – Reporte de emisiones de Endosulfán 2004-2007 RETC.

Año	Endosulfán (CAS 115-29-7)					
	Toneladas/año					
	Total Emisión	Total Transferencia	Aire	Suelo	Reciclado	Disposición final
2004	0.002	0.023	0.002	0.011		0.011
2005	0.002	1.972	0.002		1.957	0.015
2006	0.002	1.678	0.002			1.678
2007	0.002	0.666	0.002			0.666

Fuente: Reportes estadísticos del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC) (<http://app1.semarnat.gob.mx/retc/retc/index.php>)

2.5 Usos autorizados

De acuerdo al Catálogo de Plaguicidas publicado por la CICOPLAFEST (http://www.cofepris.gob.mx/wb/cfp/catalogo_de_plaguicidas), los usos autorizados en México para el endosulfán son los siguientes:

- Uso agrícola en cultivos de: alfalfa, algodón, apio, berenjena, brócoli, cafeto, calabacita, calabaza, cártamo, caña de azúcar, cebada, chabacano, chícharo,

chile, ciruelo, col, col de bruselas, coliflor, colinabo, durazno, fresa, frijol, jitomate, lechuga, maíz, manzano, melón, nabo, nogal, nogal pecanero, papa, pepino, peral, piña, sandía, tabaco, tomate de cáscara, trigo y vid.

Otros usos autorizados:

- Tratamiento de ornamentales y pasto.
- Uso industrial exclusivo para plantas formuladoras de plaguicidas.

De acuerdo a la información disponible en el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) en el Anuario Estadístico de Producción Agrícola (http://www.siap.gob.mx/aagricola_siap/icultivo/index.jsp), para 2009, los cultivos de maíz (20,142,815.76 ton), caña de azúcar (48,764,224.27 ton) y trigo (4,116,161.43 ton), representan en conjunto aproximadamente un 40% de la producción nacional (180.9 millones de ton) y un 30% (87,259,031.52 miles de pesos) del valor de la producción agrícola respecto al total (294,661,930.59 miles de pesos) del país. Para todo éstos, se encuentra registrado el uso de endosulfán, por lo que es importante realizar estudios adicionales sobre las implicaciones de costo-beneficio específicas del uso de las alternativas a este plaguicida.

Por otro lado, la Dra. Jaqueline García Hernández del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C. (CIAD-Guaymas) realizó en conjunto con el INE, el proyecto “Patrón de uso de plaguicidas en el valle del Yaqui”, en donde se identificaron las características generales de los cultivos de la región, así como los tipos y cantidad de plaguicidas utilizados. En el valle del Yaqui se destaca el cultivo de trigo, cártamo, maíz, sorgo grano, algodón, sandía, hortalizas varias, cítricos y frijol. De acuerdo al estudio, se utilizaron en 2009, 172,049 litros de insecticidas, entre los cuales se encontraron piretroides (14%), carbamatos (7%), organofosforados (60%), organoclorados (4%), y otros (15%). Entre los organoclorados utilizados se encuentran el endosulfán y el dicofol, que representan 6,346 litros de plaguicida, de los cuales 6,028 son de endosulfán y se utilizan en algodón, hortalizas y tomatillo. Se puede observar que los plaguicidas organoclorados no son de los más utilizados en la región, e incluso no se aplican en cultivos de importancia económica fundamental como el maíz y el trigo.

Otro estudio realizado por la Internacional POPs Elimination Network (IPEN) y la Red de Acción sobre Plaguicidas y sus Alternativas para América Latina (RAP-AL), ofrece un cuadro con los costos comparativos aproximados para una hectárea de café, para los métodos químicos y aquellos alternativos (etológicos, biológicos y manuales).

Estos datos provienen de entrevistas a agricultores en los estados de Veracruz, Chiapas y Oaxaca. En el Cuadro 8 se destaca el alto costo del producto en el caso de los parasitoides como control biológico y un incremento considerable en la aplicación del control manual en comparación con las otras formas de manejo de la plaga, sin embargo los costos de otros métodos son accesibles para los cultivos de café como alternativa al endosulfán.

Cuadro 8 - Costos comparativos para el control de broca para 1 ha de cafetal y eficiencia de control en Veracruz, Chiapas y Oaxaca.

Tipo de control	Químico: endosulfán	Etológico: trampas	Biológico: hongos	Bioinsecticida: Neem	Biológico: *Parasitoides	Manual
Costo producto	\$ 107.00/ lt.	\$ 05.00/ Trampa	\$ 25.00 / dosis	\$50.00	\$ 2 500.00	\$ 100.00
Costo de aplicación	\$ 300.00	\$ 180.00	\$ 200.00	\$ 240.00	\$ 180.00	\$ 500.00
% de eficiencia	40-80	30	36	20	50	80
Mecanismo de control	Contacto	Atrayente	Contacto	Contacto	Directo	Eliminación

Fuente: IPEN- RAP-AL (2008). El endosulfán y sus alternativas en América Latina.

* Para el caso del Estado de Chiapas

Finalmente, de acuerdo con el catálogo de plaguicidas de CICOPLAFEST, existen al menos 40 plaguicidas autorizados para ser utilizados en cultivo de maíz, 16 para el de trigo, y 17 para caña de azúcar, por lo que sí se cuentan con opciones químicas (e.g. carbofuran, diazinon, furato, lambda cyalotrina, disulfotón, cipermetrina, clorpirifos y carbaril entre otros) y algunas biológicas (e.g. bacillus thuringiensis, beauveria bassiana) que pueden ser utilizadas en estos cultivos de interés nacional. Por esto, se puede concluir que si existen alternativas autorizadas al endosulfán, algunas de las cuales representan menores riesgos a la salud y al ambiente.

2.6 Alternativas

Existen alternativas no químicas de sustitución que se han aplicado de manera exitosa en México (ver apartado 1.7 y presentaciones del 2do taller sobre la Situación del Endosulfán en México y IPEN- RAP-AL Vols. 1 (2008) y II (2009)). Por ejemplo, no se considera actualmente el uso de endosulfán en la estrategia de control de la broca del café debido a que desde la aparición de esta plaga en México en 1978 se inició un

combate químico pero poco tiempo después se detectó resistencia al producto. Es así como en las campañas fitosanitarias de esta y otras plagas se han promovido y buscado métodos y acciones de control más amigables con el ambiente como son (comunicación de la Dirección General de Sanidad Vegetal/Secretaría de Agricultura SAGARPA):

- el control biológico con insectos depredadores y parásitos, así como microorganismos entomopatógenos
- el uso de trampas
- el manejo del cultivo o control cultural: fecha de siembra, densidad de siembra adecuada, variedad resistente o tolerante, podas, nutrición balanceada del cultivo, rotaciones y/o asociaciones de cultivos
- el uso de bioinsecticidas o insecticidas de origen vegetal y semioquímicos (sustancias químicas producidas por un organismo que sirven de intermediarios con otros organismos, por ejemplo, las feromonas)
- el control manual, entre otros.

El endosulfán como insecticida y acaricida de amplio espectro puede ser sustituido con las alternativas señaladas. Existen en México experiencias que han sido reportadas en artículos y libros publicados que detallan estrategias de control no químico. Entre éstos se encuentran: “Agricultura sostenible: sustancias naturales contra plagas” y las Memorias de la Sociedad Mexicana de Agricultura Sostenible, A.C. así como las Memorias de los congresos de las Sociedades Mexicanas de Control Biológico y Entomología (ver presentación de la Maestra Rocío Romero en el 2do taller sobre la Situación del Endosulfán en México – <http://www.ine.gob.mx/sqre-eventos/954-sqre-taller-endosulfan2>).

3 RECOMENDACIONES

A raíz de la elaboración de este documento y de los dos talleres realizados, han surgido una serie de recomendaciones sobre la situación del endosulfán en México que se mencionan a continuación.

- **Asociar las fracciones arancelarias para compuestos químicos con el número de identificación CAS (“Chemical Abstracts Service”).**

Uno de los mayores problemas que existen para identificar las cantidades de importación y exportación de compuestos químicos en México, es que las fracciones arancelarias establecidas por la Secretaría de Economía y utilizadas por el servicio de Aduanas no siempre son específicas para un compuesto único. Este problema podría solucionarse si se especificara el número CAS de cada compuesto por fracción arancelaria. El número CAS identifica de manera inequívoca a un compuesto químico.

- **Agilizar el registro para agentes de control biológico.**

En México, los agentes de control biológico, feromonas, plaguicidas botánicos y plaguicidas bioquímicos están sujetos a una regulación que no facilita su introducción al mercado como alternativas viables y amigables con el medio ambiente. Agilizar el registro de este tipo de sustancias permitiría la sustitución del endosulfán y otros compuestos de elevada toxicidad por compuestos no químicos menos contaminantes.

- **Realizar un foro sobre alternativas al uso del endosulfán.** Se recomienda que la SEMARNAT, la SAGARPA, la SSA, miembros de la sociedad civil organizada, ambientalistas, productores, universidades y empresas, sectores públicos y privados y otros interesados realicen un foro sobre alternativas al uso del endosulfán, incluyendo el manejo integrado de plagas, plaguicidas no químicos, el manejo agroecológico y la agricultura orgánica.

- **Añadir dígitos a la fracción arancelaria genérica de los plaguicidas cuando entran al país como producto formulado.** De este modo se podría lograr un mejor conocimiento y control de las importaciones del endosulfán y otros plaguicidas al sumar estas cantidades con las cantidades de la fracción arancelaria específica cuando entran como ingrediente activo. Esto ayudaría a dar un mejor seguimiento a los acuerdos del Convenio de Róterdam y Convenio de Estocolmo.

4 CONCLUSIONES DE LOS TALLERES

Este diagnóstico fue revisado y enriquecido en dos Talleres de Trabajo sobre el Endosulfán realizados con interesados (*stakeholders*) en las instalaciones del INE los días 12 de noviembre y 17 de diciembre de 2010. A estos talleres asistieron representantes de gobierno, de la sociedad civil organizada, de cámaras industriales, y

productores y representantes de la academia. El objetivo principal de éstos fue conjuntar información de las áreas para complementar el diagnóstico y discutir sobre las diferencias entre las fuentes de información para llegar a un consenso con respecto a los datos presentada, aclarando que estos foros no eran para posicionamientos sectoriales. Las presentaciones, minutas, acuerdos y las listas completas de asistencia a estos dos talleres están disponibles en el sitio del INE: <http://www.ine.gob.mx/sqre-eventos>, así como en el Anexo 1 del documento.

Cada sector compartió información y opiniones sobre el tema, los cuales se mencionan a continuación:

La Secretaría de Salud (COFEPRIS) no asistió a dichos talleres, por lo que se realizó una consulta a través de oficios del INE y la UCAI de SEMARNAT para obtener información actualizada sobre los registros y usos del endosulfán en México, a lo cual se obtuvo un oficio de confirmación sobre los datos encontrados en la página electrónica de esa dependencia. No manifestaron otra opinión al respecto.

La SAGARPA estuvo representada por SENASICA (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria), los cuales manifestaron que el endosulfán no se utiliza en el control de la broca de café ni en ninguna campaña fitosanitaria, y en su lugar se realiza un manejo integral teniendo como soporte la Norma Oficial Mexicana NOM-002-FITO-2001. También se contó con información sobre los usos agrícolas registrados por ellos. En razón de no tienen actividades de monitoreo y vigilancia de contaminantes y residuos, no cuentan con información relativa a residuos del endosulfan.

Por su parte la UCAI mencionó solamente que el experto de México ante el Comité de Revisión de COP representa a una región y sus opiniones, si bien, son de peso para las decisiones del Comité, no representan la opinión de México. Las decisiones se tomarán en la reunión de las partes y no en el comité científico. También hizo hincapié en que las recomendaciones a nivel regulatorio y de operación se deberían hacer hasta que el endosulfán sea incluido en el convenio para atender el problema identificado en el documento.

La DGGIMAR – SEMARNAT realizó solamente cuestionamientos sobre información específica de los riesgos de utilizar alternativas para los cultivos, y sugirió como

actividad posterior una evaluación socioeconómica de las alternativas del endosulfán en el país.

En el caso de los representantes de la Secretaría de Economía, no hubo comentarios sobre el tema.

La Secretaría de Hacienda, a través del Servicio de Administración Tributaria participó principalmente como proveedor de información sobre los pedimentos de importaciones de endosulfán a México y de las empresas que realizan dichas importaciones. Comentaron que la información del código arancelario les da información sobre el producto puro, sin embargo si se encuentra en formulaciones o mezclas, no es posible registrarlo, y para detectarlo en análisis de laboratorio, no se cuenta con la capacidad para analizar cada tipo de muestra que llega a las aduanas del país.

En el caso de las organizaciones civiles como RAPAM, MAELA y AMPFYDIOBE, así como los representantes de la Universidad de Chapingo, se manifestaron a favor de las alternativas agroecológicas para el manejo de plagas, e hicieron una recomendación explícita apoyando la inclusión del endosulfan en el Anexo A del Convenio de Estocolmo. Así mismo dieron información detallada sobre las decisiones de otros países de prohibir este plaguicida.

Por otra parte el sector industrial, representado por la AMIFAC y la UMFFAAC presentaron información sobre las ventajas económicas del endosulfán, su uso actual en el mundo, así como de irregularidades en el proceso de 2007 del POPRC (meeting of the Persistent Organic Pollutants Review Committee por sus siglas en inglés). Sin embargo, concluyeron que no se niegan a la prohibición del endosulfán en el país, pero manifestaron que su restricción debe ser gradual, debido a que no existen métodos alternativos desarrollados para todas las plagas y cultivos y que además la industria debe prepararse (económicamente) para dicha prohibición.

Finalmente, el INE a través del proceso de consulta bibliográfica, y con los sectores, considera que desde la perspectiva ambiental, y de acuerdo con los estudios del comité de revisión de COP del Convenio de Estocolmo, el endosulfán debe ser incluido en el Anexo A del Convenio de Estocolmo ya que están demostradas sus características como contaminante orgánico persistente. Sin embargo es necesario considerar los aspectos económicos de su eliminación, mediante consulta con los sectores correspondientes. Los estudios mostrados en la sección 2.5 de este

documento son un indicativo de la posibilidad de uso de alternativas (tanto químicas como biológicas) al endosulfán eficientes y que cuentan con registro vigente en el país. Asimismo, se indica información sobre el uso de plaguicidas en uno de los sitios agrícolas más importantes de México en donde no se encontró al endosulfán como uno de los principales plaguicidas en cultivos importantes.

BIBLIOGRAFÍA

ANVISA, 2009. Agência Nacional de Vigilância Sanitária www.anvisa.gov.br Consulta Pública nº 61, de 3 de setembro de 2009. Nota técnica Reavaliação Toxicológica do ingrediente ativo endossulfam <http://www4.anvisa.gov.br/base/visadoc/CP/CP%5B27695-1-0%5D.PDF>

ATSDR. Toxicological Profile for Endosulfan. U.S. Department of Health and Human Services. Public Health Service, September 2000. CD ToxProfiles, 2006.

CIAD-Guaymas (Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C.) "Patrón de uso de plaguicidas en el valle del Yaqui" (Comunicación con la Dra. Jaqueline García Hernández)

FAO, PNUMA. Proyecto de documento de orientación para la adopción de decisiones ENDOSULFAN. Secretaría del Convenio de Róterdam. UNEP/FAO/RC/CRC.6/11, www.pic.int

IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans <http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/index.php>. Fecha de consulta: Agosto 2010.

IPEN- RAP-AL Vols. 1 (2008) y II (2009) El endosulfán y sus alternativas en América Latina. International POPs Elimination Network (IPEN), Red de Acción en Plaguicidas y sus Alternativas para América latina (RAP-AL). Fernando Bejarano, Coordinador. Disponibles en http://caata.org/publicaciones_-_alternativas_a_plaguicidas.html

OPS. OMS. Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas. Endosulfán: guía para la salud y la seguridad. Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud. División de Salud y Ambiente. Metepec, Estado de México, México, 1995

Rendón Von Osten, Jaime. Residuos de endosulfan en diversos compartimentos ambientales de México, Centro EPOMEX-Universidad Autónoma de Campeche Nov. 2010, disponible en <http://www.ine.gob.mx/sqre-eventos> .

SEMARNAT-INE. Las sustancias tóxicas persistentes. A. Fernández Bremauntz, M. Yarto Ramírez y J. Castro Díaz. 2004.

UNEP, 2007. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente Propuesta sobre el endosulfán UNEP/POPS/POPRC.3/5 Examen de un producto químico, endosulfán, recientemente propuesto para su inclusión en los anexos A, B o C del Convenio Ginebra, 19 a 23 de noviembre de 2007. <http://chm.pops.int/default.aspx>

UNEP, 2009 a. Endosulfan. Risk Profile. Adopted by the persistent Organic Pollutants Review Committee at its fifth meeting. October, 2009. <http://chm.pops.int/Convention/POPs%20Review%20Committee/Chemicals/tabid/781/language/en-GB/Default.aspx> UNEP/POPS/POPRC.5/10/Add.2

UNEP, 2009 b. Endosulfan. Supporting document for the draft risk profile on endosulfan. Draft prepared by the ad hoc working group on Endosulfan Under the POPs Review Committee of the Stockholm Convention. July, 2009.

UNEP, 2010, UNEP/POPS/POPRC.6/12 Adverse effects of endosulfan on human health. August, 2010. Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants. <http://chm.pops.int/Convention/POPsReviewCommittee/POPRCMeetings/POPRC6/POPRC6Documents/tabid/783/language/en-US/Default.aspx>

UNEP, December 2010. Draft risk management evaluation: endosulfan. Advance copy UNEP/POPS/POPRC.6/13/Add.1 www.pops.int

USEPA, 2010. Action to Terminate Endosulfan. <http://www.epa.gov/pesticides/reregistration/endosulfan/endosulfan-cancel.html#decision>

Watts, M. 2011. Endosulfan and Carcinogenicity: a Summary of Evidence. Senior Science Advisor Pesticide Action Network (PAN) Asia and the Pacific. Disponible en www.ine.gob.mx.

ANEXO 1

ANEXO B

MINUTA y ACUERDOS resultado del TALLER: SITUACIÓN DEL ENDOSULFÁN EN MÉXICO



TALLER SOBRE LA SITUACIÓN DEL ENDOSULFÁN EN MÉXICO

ACUERDOS

1. La industria consultará información adicional que podrá aportar sobre la importación de formulaciones de endosulfán.
2. La Administración General de Aduanas proporcionará datos sobre los pedimentos disponibles de 2000 a 2010 de endosulfán.
3. El INE realizará una consulta con COFEPRIS sobre registros e importaciones de endosulfán, con DGGIMAR sobre las importaciones y con DGGCARETC sobre los datos en el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC).
4. El SENASICA (Sanidad e Inocuidad) buscará información sobre residuos, usos en campañas, impactos si se deja de usar el endosulfán en México, además de información adicional.
5. Todos los participantes podrán enviar sugerencias de invitados clave para la próxima reunión (la cual se tiene programada tentativamente para el 17 de diciembre)
6. El INE enviará a los participantes e invitados adicionales, el documento de trabajo correspondiente, las presentaciones, lista de asistentes, minuta y acuerdos a más tardar el día 24 de noviembre. Se recibirán comentarios hasta un día antes de la próxima reunión.
7. Todos los participantes podrán enviar referencias o documentos de evidencias científicas respecto al endosulfán a los correos: fcano@ine.gob.mx, frinee.cano@gmail.com y irinaize@ine.gob.mx.
8. Presentaciones tentativas para la próxima reunión (duración:15 min de presentación y 10 min de preguntas)
 - a. SENASICA (sobre residuos e información adicional)
 - b. AMPFYDIOBE (sobre alternativas)
 - c. COFEPRIS (sobre registros de endosulfán en México)
 - d. UCAI (sobre el proceso de inclusión del endosulfán dentro del Comité de Revisión del Convenio de Estocolmo)
 - e. UNIVERSIDAD DE CHAPINGO / MAELA (Rocío Romero, sobre alternativas y estudios en México)
 - f. Agricultores (Se espera recibir sugerencias de ponentes por parte de la industria y la academia)

INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA
1er TALLER SOBRE LA SITUACIÓN DEL ENDOSULFÁN EN MÉXICO
LISTA DE ASISTENCIA
12 DE NOVIEMBRE DE 2010

#	NOMBRE Y CARGO	CARGO	DEPENDENCIA	TELÉFONO	EMAIL
1	M. en I. Alberto Villa	Director de Materiales y Residuos Peligrosos	SEMARNAT DGGIMAR	avilla@semarnat.gob.mx 5624-3342, Ext: 23342, 23377 Fax: 5624 3675	
2	Ing. Jesús Ignacio López Olvera	Subdirector de Movimientos Transfronterizos	SEMARNAT DGGIMAR	jesus.olvera@semarnat.gob.mx 56-24-35-62 Red: 23562 Fax: 5624-3589	
3	María Guadalupe Rojas Torres	Subdirectora de Asuntos Multilaterales de la Agenda Gris	SEMARNAT UCAI	maria.rojas@semarnat.gob.mx 5628-0600 Ext.12208 Red: 12208 Fax: 5628-0694	
4	C. José Fernando Maldonado Enriquez	Industrias Básicas	SECRETARÍA DE ECONOMÍA	jose.maldonado@economia.gob.mx Tel. 5 2296100 ext. 34250	
5	Lic. Ma. Asunción Castillo Pedraza	Subdirectora de la Industria Petroquímica Dirección General de Industrias Básicas Secretaría de Economía	SECRETARÍA DE ECONOMÍA	maria.castillo@economia.gob.mx 5 2296100 ext 34250	
6	M. en C. Tania Gómez Galindo	Profesional Ejecutivo de Servicios Especializados	SAGARPA SENASICA	tania.gomez@senasiga.gob.mx 5090 3000 Ext. 51396	
7	Q.F.B. Eduardo Morales	Subadministrador de Unidades Técnicas de Asesoría y Muestreo	SAT ADUANAS	eduardo.morales@sat.gob.mx 01 800 46 36 728 55-590-20000 51282544 Ext 52544 / 52542	
8	Q.F.B. Alicia Iliana Rios García Del Castillo	Subadministradora de Documentación Técnica e Infobanco	SAT ADUANAS	alicia.rios@sat.gob.mx (55) 5128-2546 51282503	



#	NOMBRE Y CARGO	CARGO	DESCRIPCIÓN DE CARGO	TELÉFONOS
9	Ing. Mónica Olvera Ramírez	Directora Ejecutiva	Asociación Mexicana de la Industria Fitosanitaria A.C. (AMIFAC)	molvera@amifac.org.mx (55) 55 98 90 95 , 55 98 72 65
10	Ing. Brian O'Dwyer	Asesor	Asociación Mexicana de la Industria Fitosanitaria A.C. (AMIFAC)	bodwyer@GOWANCO.com
11	Ing. Ricardo Alarcón Goytia	Coordinador de la Comisión de Tralmacenes	Asociación Mexicana de la Industria Fitosanitaria A.C. (AMIFAC)	ralarcon@amifac.org.mx 55 98 90 95
12	Ing. Verónica Vargas	Representante	Asociación Mexicana de la Industria Fitosanitaria A.C. (AMIFAC)	vvargas@amifac.org.mx
13	Quím. Amada Velez Méndez	Gerente del Medio Ambiente	Unión Mexicana de Fabricantes y Formuladores de Agroquímicos, A.C. (UMFFAAC)	amada.velez@umffaac.org.mx x56012619 56011109 amada.velez@yeloo.com.mx
14	Ing. Fermín García	Representante	Unión Mexicana de Fabricantes y Formuladores de Agroquímicos, A.C. (UMFFAAC)	fermin.garcia@umffaac.org.mx x 6012619 56011109
15	M. en C. Fernando Bejarano González	Director	Red de Acción Sobre Plaguicidas y Alternativas en México (RAPAM) Centro de Análisis y Acción en Tóxicos y sus Alternativas (CATTA)	rapam@predigy.net.mx informacion@rapam.org.mx informacion@rapam.org.mx (55) 562-1500 EXT 1004 (595) 95 4 77 44 fernando.bejarano@rapam.org.mx COORDINACIONE CAATA.org.mx
16	Ing Guillermo Cadena Avila	Presidente	ASOCIACION MEXICANA DE PRODUCTORES, FORMULADORES Y DISTRIBUIDORES DE INSUMOS ORGANICOS, BIOLOGICOS Y ECOLOGICOS, A.C. (AMPFYDIOBE, A.C.)	gcadena.avila@trigwin.com promotec@predigy.net.mx Tel: 5598-8059 ó 54 Fax (52 55) 5598-7424

we

Instituto Nacional
de Ecología

Yaciorchapingo@gmail.com
~~maela~~
maela.mexico@gmail.com

#	NOMBRE Y CARGO	CARGO	DEPENDENCIA	CORREO ELECTRONICO Y TELEFONOS	Firma
17	M. en C. Rocío Romero	Miembro del Movimiento Agroecológico Latinoamericano (MAELA)	Programa de Agricultura Organica de Universidad Chapingo	<u>rocior@correo.chapingo.mx</u> (561) 95 21500 Ext 6500	<i>Rocío Romero</i>
18	Ing. Erik Espinosa Serrano	Jefe de Departamento de Investigación de Sustancias Tóxicas Persistentes	INE CENICA	<u>eserrano@ine.gob.mx</u> 5613-3821 Ext 121	<i>[Signature]</i>
19	M. en C. Iván Islas Cortes	Director de Economía Ambiental	INE DGIPEA	<u>ivislas@ine.gob.mx</u> 54246400 Ext. 13123 5424 6409	<i>[Signature]</i>
20	M. en C. Irina Ize Lema	Consultora	INE DGICUR	<u>irinaize@ine.gob.mx</u>	<i>Irina Ize</i>
21	M. en I. Arturo Gavilán García	Subdirector de Estudios sobre Sustancias Químicas	INE DGICUR	<u>agavilan@ine.gob.mx</u> 54246400 Ext. 13191	<i>[Signature]</i>
22	Dra. Ania Mendoza Cantú	Jefe de Departamento de Desarrollo de Programas para el Manejo de Riesgos	INE DGICUR	<u>amendoza@ine.gob.mx</u> 54246400 Ext 13251	<i>[Signature]</i>
23	M. en C. Frineé Kathia Cano Robles	Jefe de Departamento de Integración de Estrategias de Prevención de Riesgos	INE DGICUR	<u>fcano@ine.gob.mx</u> 54246400 Ext 13251	<i>[Signature]</i>
24	M. en I. Víctor Alcántara Concepción	Jefe de Departamento de Estudios de Análisis Comparativos de Riesgo Ambiental	INE DGICUR	<u>valcanta@ine.gob.mx</u> 54246400 Ext 13251	<i>[Signature]</i>
25					
26					
27					
28					
29					

MINUTA

Relatoría de reunión sobre el “Primer Taller sobre la situación del Endosulfán en México”

-Intervención del Mtro Arturo Gavilán, dando la bienvenida y comentando el motivo de la reunión que es la conformación de un documento sobre la situación del Endosulfán en México con información y acuerdo de los distintos sectores reunidos que pueda utilizarse en otras reuniones para la toma de decisiones: por ejemplo, para el Convenio de Estocolmo o el de Róterdam

Exposición de la Mtra Irina Ize.

La Mtra Irina Ize Lema hizo una presentación breve resumiendo el contenido del documento base que motivó la reunión dando información acerca de:

1. El endosulfán es un insecticida organoclorado
2. En grado técnico esta al 94% de dos isómeros α -Endosulfán y β -Endosulfán con relación 7:3
3. Como producto de degradación se obtiene el Endosulfán sulfato
4. Es un compuesto Neurotóxico
5. Afecta el hígado y riñón
6. Es hematotóxico
7. Es Inmunotóxico y genotóxico.
8. En seres humanos hay evidencia de daño renal, hepático y modificaciones a nivel de ADN.
9. La exposición humana es por:
 - Consumo de productos contaminados
 - Tabaco
 - Ocupacional
10. Se tienen reportados daños en peces

Se mencionó que es un compuesto-candidato a ser considerado dentro del Convenio de Estocolmo como “COP”, inclusive ya se formuló una recomendación para que se incluya.

11. También se quiere incluir en el Convenio de Rotterdam
12. Se tiene una producción mundial para 1994 de 10,000 toneladas
13. Se utiliza como insecticida en vegetales, frutas, cereales y té.
14. Por último se mencionaron como alternativas:
 - Uso de compuestos organofosforados
 - Uso de estrategias Integrales de cultivo
 - Agricultura Orgánica

Mtro Bejarano (RAPAM): mencionó que existieron algunos problemas con el acceso al documento en Internet

A lo cual le mencionaron que estaban disponibles y que podría entrar a la página del INE para obtenerlo que los documentos estaban disponibles y a su disposición.

15. Mostró información sobre los volúmenes de Endosulfán en México donde se hizo hincapié en el incremento de importaciones de Endosulfán hasta llegar a 700 toneladas, que fue disminuyendo hasta 300 ton en la actualidad (2009)

-La Ing. Mónica Olvera (AMIFAC) junto el Ing. Brian O'Dwyer mencionaron que los datos eran muy cercanos a los que ellos tenían.

- El Ing. Brian O'Dwyer mencionó que Bayer había resuelto dejar de producir el Endosulfán en el mundo y que parte de la explicación de la disminución de las importaciones de este insecticida a México, se debía a la disminución gradual por parte de Bayer .

16. Se presentaron datos sobre estudios de Endosulfán en México
 - Aire, suelo y sedimentos
 - Toxicidad en peces y organismos acuáticos
 - Distribución y destino del compuesto
 - Métodos analíticos p/ determinación del compuesto

17. Se mencionó que en México existían 86 registros ante Cicoplafest

-La Mtra Irina mencionó que si alguien tenía información sobre los registros de Cicoplafest y que la reunión, en parte, es para cotejar y ampliar la información presentada en el informe.

- Sesión de preguntas y comentarios:

- El Mtro Bejarano (RAPAM) preguntó si había forma de hacerle llegar el documento ya que él, en algún momento lo revisó pero que no lo tenía para su lectura y preguntó cual era el carácter del documento, para que iba a servir dicha información.

-Para lo cual, el Mtro Arturo mencionó que este documento:

- Serviría como un diagnóstico de lo que ocurre en México

- Sería como un ejemplo de la posición de México sobre el compuesto hacia instancias internacionales

- Que el documento podría ser base de información importante sobre Endosulfán en México y un documento aceptado por todos los sectores involucrados en la reunión.

- Como ejemplo: podría ser utilizado en las reuniones sobre COP's para que el compuesto fuera o no incluido en el Convenio de Estocolmo y pueda servir para tener una posición del País en otras reuniones de temas internacionales.

-Se preguntó ¿Cuales son las instituciones que estaban involucradas a nivel de país con el protocolo de Estocolmo?

-el Mtro Arturo Gavilán mencionó que el encargado es DGGIMAR

-Se preguntó sobre las instancias que coordinaban los trabajos del Convenio de Róterdam

-el Mtro Gavilán mencionó que había dos instancias, la Secretaria de Salud y SEMARNAT, y dentro de estas Secretarías, DGGIMAR y COFEPRIS.

-La Mtra Irina Ize mencionó que una siguiente reunión sería convocada para el día 17 de diciembre de 2010 como fecha más probable.

-La Mtra Irina Ize le preguntó a los representantes de Aduanas sobre los flujos de Endosulfán que ellos tenían registrados.

-Para lo cual la Q.F.B. Alicia Ríos mencionó que ellos sólo tenían registros en ese momento, de dos importaciones en el año 2009, pero que se podría acceder a más información.

El Mtro Gavilán presentó a la Ing. Mónica Olvera Ramírez, mencionó que es la Directora Ejecutiva de la Asociación Mexicana de la Industria Fitosanitaria A.C. (AMIFAC).

Exposición de la Ing. Mónica Olvera (AMIFAC):

1. Presentó datos sobre las empresas registradas con manejo de Endosulfán en México.

2. Mencionó que existen 61 empresas identificadas con registros sanitarios de Endosulfán.

3. Describió el número de casos de intoxicación que ellos tienen registrados.

- Mencionó que existen 26 casos de intoxicación reportados al SINTOX de los cuales:

i. 18 fueron accidentales (relacionados con la cercanía de los productos con las personas intoxicadas, almacenes, distribución, etc.)

ii. 5 fueron laborales (por el uso de este compuesto en las plantaciones y su manejo)

iii. 3 fueron suicidas

4. Mencionó que una de las ventajas de este compuesto es un precio bajo lo que permite su fácil acceso para los productores.

5. Posteriormente habló acerca del Endosulfán y como se tienen datos de su amplio uso y se considera entre los 10 primeros insecticidas genéricos que se utilizan en el mundo.

6. Comentó acerca de organismos internacionales donde se ha discutido muy poco acerca de este compuesto y hasta la fecha no se ha considerado dentro del PIC del

Convenio de Rotterdam (PIC / Procedure of the Rotterdam Convention, siglas en inglés) y también acerca de su baja discusión dentro de los trabajos del Convenio de Estocolmo.

7. Explicó que en la reunión de 2007 de POPRC (meeting of the Persistent Organic Pollutants Review Committee por sus siglas en inglés) no hubo consenso acerca de su inclusión en el Convenio para considerarlo como un COP.
8. Además mencionó que en dicha reunión hubo fallas de procedimiento que no debieron ocurrir y que tanto Argentina como India se habían opuesto a su inclusión en el Convenio de Estocolmo.
9. Explicó que desde 1967 se ha examinado el uso y efectos del Endosulfán en el mundo, siendo que la FAO/OMS llevan 10 revisiones a lo largo del tiempo y no han considerado que el Endosulfán pueda ser considerado como un compuesto tóxico grave.
10. La Unión Europea (UE) ya no lo utiliza y ellos tienen otros compuestos que están aplicando y produciendo por lo que quieren que los demás países sigan este esquema y poder introducir estos nuevos compuestos en los mercados agrícolas existentes para el beneficio de las grandes productoras europeas.
11. Según datos de la FAO/OMS el Endosulfán es un compuesto barato que puede redundar de 2 a 5 veces en un menor precio que otros compuestos, por lo que su uso es extendido en el mundo y ha traído beneficios a los productores y población.

-Por todo lo anterior, la AMIFAC consideraba que México debía pronunciarse por la No inclusión del Endosulfán, entre los COP's (Contaminantes Orgánicos Persistentes) del Convenio de Estocolmo

Sesión de preguntas y comentarios:

- La Ing., Mónica Olvera comentó que toda la información que se vertiera en la reunión debía tener bases científicas.
- A lo que el Mtro Arturo Gavilán, explicó que la información que en la reunión pudiera ser presentada debía, efectivamente tener bases científicas y que le pedía a todos los asistentes a la reunión dar comentarios en ese sentido y hacerle llegar al INE o a su consultora Irina Ize toda la información, documentos y/o artículos donde se pudiera respaldar la información presentada a fin de tomarla en cuenta dentro del documento ya redactado.
- También, el Mtro Gavilán le hizo la petición de los documentos (OMS/FAO, otros) que pudieran tener los representantes de la AMIFAC para el mismo propósito, anexar la información al documento en discusión.
- La Mtra Rocío Romero (Programa de Agricultura Orgánica de Universidad Chapingo) le preguntó a la representante de la AMIFAC si habían considerado el principio de Cartagena que, explicó es el principio precautorio que tiene como objetivo proteger el medio ambiente y que se debe aplicar este criterio de precaución para salvaguardar los ecosistemas cuando exista algún riesgo, aún cuando no exista certeza científica absoluta.
- La Ing. Olvera mencionó que ellos se habían basado en la información presentada y en los documentos de la FAO/OMS donde, después de amplias deliberaciones y la información presentada dentro de las reuniones de estos organismos mundiales, no habían encontrado sustento para considerar al Endosulfán como un compuesto de gran efecto en el ambiente.
- El Mtro Gavilán, dirigiéndose al Ing. Brian O'Dwyer, le preguntó si él sabía por que Bayer había decidido dejar de producir el Endosulfán en el mundo.
- El Ing. Brian O'Dwyer mencionó que Bayer había dejado de producir este insecticida, en parte por que ya no tenía mercado en Europa, donde ya no se puede utilizar pero que también, en la actualidad había muchas empresas que lo producían debido a que su tecnología de producción es conocida y el Endosulfán no cuenta con una patente vigente. Además, el Ing. Brian O'Dwyer, mencionó que el Endosulfán presentaba un aumento de su importación a México debido a que Bayer estuvo previendo la supresión de su producción y una posible nueva legislación que le impidiera su importación posterior al país.

Exposición de la Mtro. Fernando Bejarano González (RAPAM):

-El Mtro Bejarano felicitó a los organizadores del foro por la idea de hacer una consulta acerca de la situación del Endosulfán en México, haciendo hincapié sobre la conveniencia de hacer varias reuniones sobre el tema.

Recordando, a su vez, que el INE, anteriormente había hecho una reunión sobre COP's donde se había tocado el tema del Endosulfán donde incluso hubo presentaciones de biólogos que daban testimonio acerca del problema del Endosulfán como un contaminante en algún sistema al norte del país y refirió que la información completa debía estar en las memorias de dicha reunión.

1. Mencionó que su asociación estaba trabajando, con otras asociaciones como la Red de Acción Sobre Plaguicidas de America Latina y Red Internacional para la Eliminación de Compuestos Orgánicos Persistentes (IPEN) y desde hace varios años, acerca del tema del Endosulfán.
2. El Convenio de Estocolmo llevó varios años de negociación y se firmó en 2001, donde también México firmó el acta constitutiva. El acuerdo entró en vigor en 2004.
3. El objetivo del Convenio es lograr una menor contaminación por sustancias orgánicas persistentes con un acuerdo sobre 12 compuestos que se encuentran prohibidos por las partes y existen mecanismos para añadir nuevas sustancias.
4. Y se espera que en abril de 2011, en la Convención de Estocolmo, se tenga como prioridad la discusión de Endosulfán para su inclusión en el listado.
5. Mencionó que no existen mecanismos de consulta y participación de los distintos compuestos que se encuentran en discusión/polémica en el mundo. Planteando que se debería consolidar mecanismos institucionales que permita a la industria, las organizaciones, la academia y otros actores poder opinar y discutir estos temas.
6. Las sustancias que se han elegido dentro de los COP's del Convenio tienen las características de ser tóxicos, persistentes, bioacumulables y se transportan a grandes distancias. Con presencia en gran cantidad de elementos y organismos, y en la leche materna de los seres humanos. Habiendo evidencia de su presencia en prácticamente todos los países que han podido hacer estudios acerca de los COP's.
7. Por otro lado, el Mtro Bejarano, mencionó que el problema de los COP's no es sólo ambiental sino transgeneracional donde la leche materna debe ser vista como un derecho para las nuevas generaciones y no debemos llegar al límite donde se tenga que prohibir su uso en la alimentación de los hijos.
8. Por otro lado expuso que en México ya se cuenta con Monitoreo en leche materna y sangre pero se ha tardado un par de años en dar los resultados de los estudios de carácter Trinacional en la CCA (*Comisión para la Cooperación Ambiental*).
9. En 2007 lo nomina la UE, en 2008 lo acepta el comité de revisión, en 2009 aprueba el perfil de riesgo y en 2010 se aprueba la evaluación de gestión de riesgo y alternativas de uso.
10. Y la recomendación del Comité salió en el año 2010 que es la eliminación del uso del Endosulfán, esto es, su inclusión en el Convenio de Estocolmo en el Anexo "A".
11. En el Comité de Revisión de COPs de Estocolmo existen 31 miembros y existe representación regional de todo el mundo. Donde existe la participación de países como Alemania, Francia, Canadá y entre otros países, países de America Latina como Argentina, Brasil, Chile, Costa Rica, Honduras, Colombia.
12. Mencionó que en la última reunión y para permitir que se agilizaran las discusiones, se hizo una votación que estuvo perfectamente bien fundamentada que está dentro de los procedimientos del Comité de Estocolmo y mencionó que la India se opuso a la prohibición del uso de Endosulfán debido a que tiene un conflicto de intereses por que es un país con una producción importante de este compuesto, siendo que ha mandado abogados con argumentos que han sido desechados por su inconsistencia y que le apenaba que la industria mexicana se quede con estos argumentos sin hacer un análisis más a fondo del compuesto y sus efectos. Que el mayor problema de los argumentos de la India es que son de procedimiento legal pero no son en base a argumentación científica como la que se necesita en estos casos. Pero que de parte del Comité saldrá una relatoría que tendrá que ser consultada por los que quieran saber al respecto.

13. En cuanto a los usos del Endosulfán, es un acaricida de amplio espectro, de contacto y se utiliza para un gran número de cultivos encontrándose que su uso va en decremento (último reporte RAPAM) particularmente en EUA y aparentemente también en México.
14. Es un compuesto del grupo de los ciclodienos.
15. Mencionó que tiene artículos científicos acerca del efecto carcinógeno del Endosulfán y su potencial como disruptor endocrino por lo que las dosis "seguras" todavía están en discusión.
16. Describió los daños del Endosulfán por aspersión aérea que se han presentado en Kerala en la India con malformaciones en niños y afectaciones en la piel, anomalías en sistemas reproductivos y de tipo neurológico, lo que llevó al estado de Kerala a la prohibición de la aplicación aérea de Endosulfán y el ministro de bosques de Kerala ha solicitado la prohibición del uso de este compuesto en la India.
17. En un estudio de Red GAPS (Global Atmospheric Passive Sampling) se puede ver el transporte de Endosulfán en los reportes de Naciones Unidas desde 2006 y como existe migración del compuesto y su presencia a nivel mundial (estudio de la Environmental Science and Technology, 2006)
18. En México existen datos de presencia de Endosulfán con los niveles más altos de concentraciones en sitios cercanos a plantaciones en un estudio del año 2002 al 2006.
19. Existen 73 países que han prohibido este compuesto en sus legislaciones o han puesto fecha límite para no renovar los permisos y en América Latina ya está prohibido en Belice, Colombia, Jamaica, Venezuela y Paraguay. Está restringido en 23 países, así como Brasil que tiene estudios amplios al respecto y que lo prohibió por completo para el año 2013.
20. Mencionó que ellos tienen, con ayuda del IPEN, dos reportes sobre alternativas de productos para sustitución del Endosulfán, desde sustitutos químicos hasta la sustitución con producción orgánica.
21. Por último RAPAM; apoya la idea de que México se sume a la iniciativa de inclusión del Endosulfán al Anexo "A" del Convenio de Estocolmo, crear foros para la discusión de alternativas amplias y la conformación de un perfil.

- Sesión de preguntas y comentarios:

- La Mtra Irina preguntó sobre la posibilidad de poder acceder a los documentos que mencionó Mtro Bejarano y los documentos que pudiera hacerle llegar la AMIFAC y los demás participantes de la reunión.
- El Mtro Bejarano mencionó que él puede proporcionar la información, artículos o referencias de la información que presentó, por ejemplo: los 5 artículos de efectos cancerígenos del Endosulfán. Y que debían conseguirse los estudios sistematizados de investigadores de Campeche sobre la presencia de Endosulfán en México y mencionó que podrían explicar acerca de alternativas para el control de plagas documentadas por la gente de Chapingo.

- Fin de preguntas y comentarios:

- El Mtro Gavilán mencionó que el objetivo de la reunión era la elaboración de un documento, consensado por los distintos sectores y que pudiera servir como instrumento documentado para otras reuniones, incluyendo las referentes a convenios internacionales como el de Estocolmo.
- La Mtra Irina describió cómo acceder a los documentos y mencionó que en ese mismo sitio se colocará la información de las presentaciones y la información proporcionada por los asistentes.
- También la Mtra Irina comentó que las presentaciones que se hicieron se van a poner en ese mismo sitio para que estén accesibles a todos. Y se podrá incluir información adicional que los distintos sectores quieran compartir con los demás o que quieran que se incluyan

en la información del documento de trabajo. Como la información de Aduanas y la información de alternativas al Endosulfán. La información pueden enviarla directamente a Irina Ize al correo: irinaize@ine.gob.mx

- La Mtra Rocío Romero (Miembro del Movimiento Agroecológico Latinoamericano, MAELA) platicó acerca de la reunión que tuvieron, donde los representantes de más de 50,000 agricultores de MAELA y miembros de AMPFYDIOBE llegaron al resolutivo de
 - Apoyar la prohibición de Endosulfán en México y sus medidas correspondientes en la Convención de Estocolmo
 - De acuerdo a la consulta realizada con productores, científicos y académicos que han estado en contacto con dicho compuesto, difundir sus efectos y su prohibición.
- El Presidente de AMPFYDIOBE (ASOCIACION MEXICANA DE PRODUCTORES, FORMULADORES Y DISTRIBUIDORES DE INSUMOS ORGANICOS, BIOLÓGICOS Y ECOLÓGICOS, A.C.) mencionó que ellos tienen como objetivo
 - La discusión y difusión de alternativas agrícolas en cultivos.
 - Y la promoción ante COFEPRIS y otras instancias de la iniciativa que incorpore al marco legal propuestas alternas en las prácticas agrícolas.
- El Mtro Gavilán, y la Mtra Ize le pidieron a los representantes de Aduanas la información pertinente a las importaciones de Endosulfán a México del año 2000 al 2010. En términos de los montos y empresas que los importaron.
- Quedó establecido que se necesita hacer la petición a SEMARNAT sobre permisos correspondientes así como a COFEPRIS y es primordial su presencia en reuniones como ésta.

Por último se hizo un lista de acuerdos.



Instituto Nacional
de Ecología

INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA
20 TALLER SOBRE LA SITUACIÓN DEL ENDOSULFÁN EN MÉXICO
LISTA DE ASISTENCIA
17 DE DICIEMBRE DE 2010

#	NOMBRE	CARGO			
1	Ing. Jesús Ignacio López Olvera	Subdirector de Movimientos Transfronterizos	SEMARNAT DGGIMAR	jesus.olvera@semarnat.gob.mx 56-24-35-62 Red: 23562 Fax: 5624-3589	
2	María Guadalupe Rojas Torres	Subdirectora de Asuntos Multilaterales de la Agenda Gris	SEMARNAT UCAI	maria.rojas@semarnat.gob.mx 5628-0600 Ext. 12208 Red: 12208 Fax: 5628-0694	
3	C. José Fernando Maldonado Enriquez	Industrias Básicas	SECRETARÍA DE ECONOMÍA	jose.maldonado@economia.gob.mx b.mx Tel. 5 2296100 ext. 34250	
4	Lic. Ma. Asunción Castillo Pedraza	Subdirectora de la Industria Petroquímica Dirección General de Industrias Básicas Secretaría de Economía	SECRETARÍA DE ECONOMÍA	maria.castillo@economia.gob.mx 5 2296100 ext 34250	
5	Ing. Lidia Barrios Alvarado	Jefe de Departamento de control de Productos Vegetales Orgánicos Dirección de Inocuidad Agrícola, Pecuaria, Acuicola y Pesquera.	SAGARPA SENASICA	lidia.barrios@senasica.gob.mx 5090 3000	
6	Margarito González Coutiño	Jefe del Departamento de Campañas de Plagas de Importancia Económica	SAGARPA SENASICA Dirección General de Sanidad Vegetal	Tel. Conm. (55) 50903000, Ext. 51395 margarito.gonzalez@senasica.gob.mx	
7	Q.F.B. Eduardo Morales	Subadministrador de Unidades Técnicas de Asesoría y Muestreo	SAT ADUANAS	eduardo.morales@sat.gob.mx 01 800 46 36 728 55 580 20000 Ext 52544 / 52542	
8	Q.F.B. Alicia Iliana Rios García Del Castillo	Subadministradora de Documentación Técnica e Infobanco	SAT ADUANAS	alicia.rios@sat.gob.mx (55) 5128 2545	



NOMBRE Y CARGO							
9	Quím. Amada Vélez Méndez	Gerente del Medio Ambiente	Unión Mexicana de Fabricantes y Formuladores de Agroquímicos, A.C. (UMFFAAC)	amada.velez@umffaac.org.mx 6012619 56011109			
10	Ing. Fermín García	Coordinador de Asuntos regulatorios	Unión Mexicana de Fabricantes y Formuladores de Agroquímicos, A.C. (UMFFAAC)	fermin.garcia@umffaac.org.mx 6012619 56011109			
11	Ing. Mariana de la O	Representante	Empresa Química Lucava	mariana-delao@quimicalucava.com.mx 58.31.79.09		mariana-delao@quimicalucava.com.mx	
12	Ing. Heidi Huerta	Asuntos Regulatorios	Empresa Ingeniería Industrial	5524 8369 ext. 107 heidih@bravoag.com.mx			
13	M. en C. Fernando Bejarano González	Director	Red de Acción Sobre Plaguicidas y Alternativas en México (RAPAM) Centro de Análisis y Acción en Tóxicos y sus Alternativas (CAATA)	fernando@prodigy.net.mx informacion@rapam.org.mx informacion@caata.org.mx (595) 592 1500 ext 1604 (595) 95 4 77 44		COORDINACION CAATA - ORG. MX	
14	Ing Guillermo Cadena Ávila	Presidente	ASOCIACION MEXICANA DE PRODUCTORES, FORMULADORES DE INSUMOS ORGANICOS Y ECOLOGICOS, A.C. (AMPFYDIOBE, A.C.)	promotec@prodigy.net.mx Tel: 5598-8059 ó 54 Fax (52 55) 5598-7424		gandemavil@trapiquia.com	
15	M. en C. Rocío Romero	Miembro del Movimiento Agroecológico Latinoamericano (MAELA)	Programa de Agricultura Organica de Universidad Chapigto	roci@univ-chapigto.mx (595) 95 21617 (595) 95 21500 Ext:6500		roci@univ-chapigto.mx	
16	M. en C. Ing. Erik Espinosa Serrano	Jefe de Departamento de Investigación de Sustancias Tóxicas Persistentes	INE CENICA	eserrano@ine.gob.mx 5613-3821 Ext 121			

Instituto Nacional
de Ecología

#	NOMBRE Y CARGO	CARGO	INE DGIPEA INE DGICUR	INE DGIPEA INE DGICUR	INE DGIPEA INE DGICUR
17	Salvador Medina Ramírez	Jefe de Departamento de Instrumentos Económicos			smedina@ine.gob.mx 54246400 Ext. 13140
18	M. en C. Irina Ize Lema	Consultora			irinaize@ine.gob.mx
19	Dra. Leonor Cedillo Becerril	Directora de Investigación sobre Sustancias Químicas y Riesgos Ecotoxicológicos		INE DGICUR	lcedillo@ine.gob.mx 54246400 Ext. 13190
20	M. en I. Arturo Gavilán García	Subdirector de Estudios sobre Sustancias Químicas		INE DGICUR	agavilan@ine.gob.mx 54246400 Ext. 13191
21	Dra. Ania Mendoza Cantú	Jefe de Departamento de Desarrollo de Programas para el Manejo de Riesgos		INE DGICUR	amendoza@ine.gob.mx 54246400 Ext 13251
22	M. en C. Frineé Kathia Cano Robles	Jefe de Departamento de Integración de Estrategias de Prevención de Riesgos		INE DGICUR	fcano@ine.gob.mx 54246400 Ext 13251
23	M. en I. Víctor Alcántara Concepción	Jefe de Departamento de Estudios Comparativos de Riesgo Ambiental		INE DGICUR	valcanta@ine.gob.mx 54246400 Ext 13251
24	Ives Gómez	Director r/Agenda Gris		UCAI	ives.gomez@sum.unam.gob.mx
25					
26					
27					

Minuta del “Segundo Taller sobre la situación del Endosulfán en México”

Arturo Gavilán (INE) dió la bienvenida al 2º Taller sobre la situación del Endosulfán en México, y comentó que el objetivo de este taller es terminar de reunir la información identificada en la primera reunión y compartir información sobre el uso pero también sobre posibles alternativas de este compuesto.

Presentación de Irina Ize (Consultora del INE)

En esta presentación se recapituló la información presentada en el primer taller, así como los avances y aportaciones de los distintos sectores, incluyendo información bibliográfica preparada por el Dr. Jaime Rendón, EPOMEX-Campeche, e información sobre importaciones proporcionada por UMFFAAC (presentación disponible en el sitio www.ine.gob.mx).

Preguntas y comentarios:

Jesús Ignacio López Olvera propuso que se hiciera la petición formal (oficio) a la DGGCARETC y a DGGIMAR para ver si existía más información acerca del endosulfán que hubiera generado la misma DGGCARETC o si existían modificaciones a lo que ellos manejan.

Fernando Bejarano (RAPAM) mencionó que el Convenio de Estocolmo es parte de las obligaciones legislativas de México y que esta reunión en el INE, si bien no es la definitiva para tomar una decisión o una posición con respecto al endosulfán, sí es necesario que el documento sea preciso con respecto a la información que quede plasmada. Comentó que existen tres documentos que resumen una discusión de más de tres años sobre endosulfán: el de Perfil de Riesgo, el de Gestión de Riesgo, que deben ser consultados y que son la base del fundamento para la recomendación del comité de revisión de COP's, además del documento nacional. Por otro lado, comentó que en el documento se hace referencia a “UNEP, 2010” pero sugiere que se haga referencia al número del documento específico. Mencionó adicionalmente, que México participó en el grupo de expertos para nominar al Endosulfán en el listado del Convenio de Estocolmo; que la compañía Gowan había suscrito un acuerdo voluntario para cancelar su registro en E.U.A., debido a las evidencias científicas del daño que este compuesto puede provocar; que existían documentos que situaban a este compuesto como causante de cáncer y como disruptor endocrino. Mencionó también que le parecía importante hacer hincapié en que existían estudios de:

- Riesgos en trabajadores, organismos y ecosistemas en Estados Unidos.
- Riesgos de trabajadores agrícolas, en Brasil.

Y finalmente que los estudios recopilados por el Dr. Jaime Rendón proporcionan información sobre la capacidad de bioconcentración en especies animales (leones marinos y aves) y la presencia de este compuesto hasta en agua embotellada.

Irina Ize (Consultora-INE) comentó que revisará todas las referencias y en particular la mencionada. Los documentos Perfil de Riesgo y Gestión de Riesgo sí fueron considerados y revisados; de todas maneras ofreció volver a revisar los documentos y, si es necesario, ampliar la información que el Documento de Trabajo incluye. Mencionó también que revisó el sitio de IBAMA (Instituto Brasileño de medio Ambiente y Recursos Naturales Renovables), buscando la información sobre Endosulfán antes mencionada por Fernando Bejarano, sin embargo no se encontraba disponible de manera pública.

Fernando Bejarano (RAPAM) propuso realizar una petición formal (oficio) por parte del gobierno mexicano dirigida al gobierno de Brasil para el intercambio de información sobre endosulfán. Él proporcionaría los contactos (ANVISA, Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria, Brasil) para realizar el contacto y la búsqueda de mayor información.

María Guadalupe Rojas Olvera (UCAI) mencionó que el experto de México ante el Comité de Revisión de COP representa a una región y sus opiniones, si bien, son de peso para las decisiones del Comité, no representan la opinión de México. Las decisiones se tomarán en la reunión de las partes y no en el comité científico.

Presentación de Rocío Romero (Universidad de Chapingo - MAELA)

Se presentaron las ventajas de una visión agroecológica en el trabajo agrícola; los estudios del Dr. Guadarrama sobre sustitución del endosulfán en plantaciones de café; diferentes estrategias agroecológicas como: control biológico utilizando especies depredadoras, parásitos o bacterias; control natural con fechas de siembra, densidad de siembras, uso de variedades resistentes o tolerantes, regulando la cantidad de luz, la poda, la nutrición y el uso de insecticidas botánicos y/o trampas para insectos. Además mencionó que estas alternativas pueden ser muy baratas para los agricultores (presentación disponible en www.ine.gob.mx).

Preguntas y comentarios:

Amada Vélez Méndez (UMFFAAC) preguntó si era viable dejar de utilizar los controles químicos abruptamente y los estados de la República en donde se aplican en este tipo de alternativas.

Rocío Romero respondió que no era posible dejar de utilizar los controles químicos en forma abrupta y que se necesita un proceso de cambio paulatino que lleve a los productores a realizar sus actividades sin necesidad de compuestos químicos. En todos los estados de la República se tienen experiencias al respecto, aunque sólo el 2% de los agricultores están certificados como Agricultores Orgánicos, pero en realidad los que realizan estas prácticas son muchos más. Mencionó también que es uno de los sectores más dinámicos, ya que en los últimos años la producción orgánica ha aumentado de 20,000 ha a 300,000 ha, habiendo actualmente más de 350,000 productores.

Jesús Ignacio López Olvera (DGGIMAR) preguntó sobre los riesgos por el uso de agriculturas agroecológicas.

Rocío Romero le respondió que el mayor problema es que el agricultor no tenga la capacitación correcta y que deje de hacer las actividades de rotación de cultivos, control biológico, etc. por que al dejar de hacerlo o no aprender adecuadamente estas nuevas estrategias es muy probable que los plántíos se pierdan y que los agricultores regresen a los controles químicos, relativamente más sencillos.

Breve exposición de Aduanas QFB Eduardo Morales (Subadministrador de Unidades Técnicas de Asesoría y Muestreo) y QFB Alicia Iliana Ríos García (Subadministrador de documentación Técnica e Infobanco)

Aduanas explicó que en 2005 hubo 7 compañías que exportaron este producto a México y en 2010 eran 5 empresas. En 2010 se realizaron 18 exportaciones y que acaban de recibir la información detallada de las partidas arancelarias que se refieren a endosulfán. La información detallada será procesada e integrada al documento de trabajo posteriormente.

Preguntas y comentarios:

Arturo Gavilán (INE) comentó que sería adecuado obtener información de los pedimentos por campos. Los campos de interés serán enviados a los representantes del SAT para que depuren la información de su base de datos por campos de interés.

Irina Ize (consultora del INE) solicitó la información procesada de las bases de datos que refieren. Preguntó también si esa área puede corroborar si los productos que dicen las etiquetas corresponden realmente al contenido.

La QFB **Alicia Ríos** mencionó que el laboratorio si corrobora los productos que les llegan pero que no todo lo que pasa por aduanas puede ser mandado al laboratorio.

Fernando Bejarano mencionó que una forma de dar seguimiento a los productos es agregar, dos dígitos adicionales al código arancelario como se hace en otros países, para así tener informaciones más precisa.

El QFQ **Eduardo Morales** (SAT, Aduanas) mencionó que en el reglamento interno ya se está anexado el uso y revisión del número CAS para identificación de los pedimentos pero que esto se encuentra en proceso de aprendizaje y sistematización.

Arturo Gavilán (INE) mencionó que lo más sencillo sería utilizar el número CAS como herramienta de control, pero que el mecanismo es de reciente instrumentación y no es viable aún como fuente de información. Se acordó que se consideraría realizar una consulta con la Secretaría de Economía sobre actividades que puedan contribuir a mejorar la información de flujos de endosulfán en el país. También se agregaría este concepto a la lista de recomendaciones del documento.

Presentación “Alternativas de Manejo de Plagas” Ing. Guillermo Cadena Ávila, AMPFYDIOBE.

Esta asociación reúne a 53 empresas que se dedican a la producción de organismos para el control de plagas, producción de hongos entomopatogénos, fabricación de extractos orgánicos y a la nutrición orgánica (composta, lombricomposta y otros). Se detalló el esquema de sustentabilidad y el uso de alternativas no químicas para la agricultura; sistemas auto-sostenibles que se mantienen en el hábitat permanentemente y que ayudan a la erradicación de plagas lo que hace innecesario el uso de agentes químicos. En México, sólo el 10% de las empresas que producen este tipo de productos han obtenido su registro, por lo que existe un gran vacío estructural para las empresas que ofrecen control biológico de las plagas (presentación disponible en www.ine.gob.mx).

Preguntas y comentarios:

Fernando Bejarano (RAPAM) afirmó que deberían sugerirse cambios en la legislación para dar cabida a este tipo de productos de control biológico y así contribuir a controlar plagas sin caer en reemplazar productos químicos por otros productos químicos.

Amada Vélez (UMFFAAC) comentó que la asociación que ella representa no se niega a la prohibición del endosulfán en el país, pero piensa que su restricción debe ser gradual como los mismos expositores lo habían mencionado ya que no existen métodos alternativos desarrollados para todas las plagas y cultivos y que además la industria debe prepararse (económicamente) para dicha prohibición.

Jesús López Olvera (DGGIMAR) mencionó que sería importante que el documento tuviera una evaluación socioeconómica de las alternativas al endosulfán, toxicidad humana y efectos al ambiente.

Arturo Gavilán (INE) mencionó que en el documento se busca incluir la mejor información disponible tratando de no dar una visión parcial acerca de la situación del compuesto en el país.

2o TALLER SOBRE LA SITUACIÓN
DEL ENDOSULFÁN
EN MÉXICO

INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA

Viernes 17 de diciembre de 2010
SALA DE JUNTAS DE PRESIDENCIA
5º piso

ACUERDOS

1. El INE enviará un oficio a COFEPRIS solicitando la información sobre los datos de los registros y usos autorizados actualizados de endosulfán en México.
2. El INE enviará un oficio a DGGCARETC-SEMARNAT para solicitar información contenida en el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC) sobre endosulfán.
3. La UMFFAAC realizará una revisión del estatus de la comercialización del endosulfán por parte de la empresa Gowan en Brasil y Estados Unidos, a través de una consulta con el Ing. Brian O'Dwyer.
4. El INE realizará una consulta con SEMARNAT sobre la posibilidad de realizar una solicitud de información a ANVISA (Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria de Brasil) sobre el reporte técnico de prohibición de endosulfán, emitido por ese país.
5. El INE realizará una consulta con SENASICA acerca de otras áreas de SAGARPA que puedan proporcionar información sobre el tema.
6. SENASICA enviará información sobre el uso de endosulfán en campañas fitosanitarias.
7. El INE enviará al SAT los campos necesarios sobre los pedimentos de endosulfán. El SAT enviará a su vez los datos crudos de dicha información.
8. El SAT enviará información sobre los resultados de la consulta que se hizo gráficamente para el 1er taller.
9. La consultora agregará al documento un apartado de recomendaciones.
10. Se realizará trabajo en conjunto con la DGIPEA-INE sobre análisis costo-beneficio.
11. Fecha límite de envío de información para ser incluida en el documento de trabajo: 28 de enero. Enviar comentarios o información adicional a los correos: fcano@ine.gob.mx, frinee.cano@gmail.com o irinaize@ine.gob.mx.
12. Fecha tentativa de envío del documento con la información proporcionada: 18 de febrero.
13. Fecha tentativa de retroalimentación al documento (tentativamente 3er taller): 25 de febrero.
14. Fecha tentativa de entrega del documento revisado: 11 de marzo.