



Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
Sistema de Información Científica

Ochoa Nogales, Berenice; Camarena Gómez, Beatriz Olivia; Gutiérrez Coronado, María de Lourdes;
Valenzuela Quintanar, Ana Isabel; Aldana Madrid, María Lourdes
Situación de riesgo por la presencia de COP: evidencias del problema y escenarios de solución
Estudios Sociales, núm. 2, marzo, 2012, pp. 237-251
Coordinación de Desarrollo Regional
Hermosillo, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41724972011>



Estudios Sociales,
ISSN (Versión impresa): 0188-4557
estudiosociales@ciad.mx
Coordinación de Desarrollo Regional
México

[¿Cómo citar?](#) | [Número completo](#) | [Más información del artículo](#) | [Página de la revista](#)

www.redalyc.org

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto



Situación de riesgo por la presencia de COP: evidencias del problema y escenarios de solución

Risk due to the presence of POPS:
evidence of the problem
and solution scenario

*Berenice Ochoa Nogales**

*Beatriz Olivia Camarena Gómez***

*María de Lourdes Gutiérrez Coronado****

*Ana Isabel Valenzuela Quintanar****

*María Lourdes Aldana Madrid*****

Fecha de recepción: noviembre de 2011

Fecha de aceptación: abril de 2012

* Estudiante de maestría en Desarrollo Regional, CIAD

** Programa de Ecología Política y Desarrollo Sustentable, CIAD

*** Área de Toxicología de Plaguicidas de la Coordinación
de Ciencia de los Alimentos, CIAD

**** Toxicología e Inocuidad Alimentaria, CIAD

Dirección para correspondencia:

lulu@ciad.mx (María de Lourdes Gutiérrez Coronado)

Resumen / Abstract

En este artículo se presentan resultados preliminares del proyecto de investigación titulado "Desarrollo de una metodología que permita llevar a cabo el inventario, caracterización y verificación de sitios potencialmente contaminados con Compuestos Orgánicos Persistentes (COP) en las principales zonas agrícolas del estado de Sonora". Primero, se destacan algunos planteamientos que emergen de la sociedad del riesgo respecto a la problemática ambiental en general y a la de los COP en particular. Después, se realiza una aproximación a la problemática por COP que dio pie al Convenio de Estocolmo, las evidencias de tal problema en México, en Sonora y las obligaciones que se asumen al suscribirse a tal convenio. A nivel nacional, el énfasis se coloca en el análisis de la normativa ambiental vinculada a tóxicos; y, a nivel estatal, en mostrar evidencias de la presencia de COP y su impacto en el ambiente y la salud humana. Para terminar, se reflexiona en torno a los retos y áreas de oportunidad que para México significa el atender la problemática por COP de seguirse los lineamientos internacionales, la normativa oficial y lo que sugiere el análisis desde la perspectiva del riesgo.

Palabras clave: COP, sitios contaminados, Convenio de Estocolmo, sociedad del riesgo, escenarios de solución.

This paper presents some preliminary results of the research project entitled 'Development of a methodology for conducting the inventory, characterization and verification of sites potentially contaminated with Persistent Organic Pollutants (POPs) in major agricultural areas of the state of Sonora': First, some approaches that emerge from the risk society regarding environmental issues in general and POPs in particular. Then, an approach to the problem of POPs that gave rise to the Stockholm Convention; the evidence of such a problem in Mexico, in Sonora and the obligations assumed by subscribing to such agreement. Nationally, the emphasis is placed on the analysis of environmental regulations related to toxics, and at state level, evidence shows the presence of POPs and their impact on the environment and on human health. Finally, the paper presents some reflections on the challenges and areas of opportunity for Mexico when dealing with problems associated to the presence of POPs, on the basis of following international guidelines, official regulations and analysis suggestions from the perspective of risk.

Key words: POPs, contaminated sites, Stockholm Convention, risk society, solution scenario.

Introducción

El artículo responde a un proyecto institucional¹ cuyo propósito ha sido el desarrollar una metodología que permita elaborar un inventario, caracterización y verificación de los sitios potencialmente contaminados con Compuestos Orgánicos Persistentes (COP) en las principales zonas agrícolas del estado de Sonora. Los COP son un conjunto de sustancias que comparten características básicas: poseen gran toxicidad, son persistentes en el ambiente, requieren de varios años o décadas antes de degradarse a formas menos dañinas, se evaporan y viajan grandes distancias en el aire y en el agua. Se pueden encontrar en ecosistemas terrestres y acuáticos; se acumulan, principalmente, en tejido graso, por lo que tienden a encontrarse en los distintos eslabones de la cadena alimentaria. De manera complementaria, se ha planteado diseñar, implementar y valorar el impacto de una estrategia de comunicación sobre COP que brinde a la población de interés información sobre acciones preventivas posibles de implementar para evitar o reducir la situación de riesgo a la que están expuestos.

Para el primer objetivo fueron acotados los criterios que permitirían ubicar los sitios contaminados –que fueran grandes distritos de riego, zonas palúdicas, sitios donde se produjeron o se formularon plaguicidas y su disposición era inadecuada; se precisaron el tipo de muestras ambientales o biológicas a realizar en cada sitio para verificar la presencia de plaguicidas –muestreo de suelo, agua y vegetales y el análisis por cromatografía de gases–; y el tipo de instrumentos y procedimientos a utilizar para indagar sobre el uso de plaguicidas.

¹ Proyecto 108092: "Desarrollo de una metodología que permita llevar a cabo el inventario, caracterización y verificación de sitios potencialmente contaminados con Compuestos Orgánicos Persistentes en las principales zonas agrícolas del estado de Sonora". http://www.conacyt.mx/Fondos/Sectoriales/SEMARNAT/2008-01/Semarnat_Resultados_2008-01.pdf, marzo 23, 2010. Fondo S0010, convocatoria S0010-2008-1, modalidad a1.



Para avanzar en el diseño e implementación de la estrategia de comunicación se procedió al análisis de la problemática ambiental vinculada a tóxicos desde la óptica de la sociedad del riesgo; se revisó la normativa ambiental que existe en México respecto a los COP; el Convenio de Estocolmo y los compromisos asumidos por el país al suscribirse a tal convenio. Se plantea entonces la necesidad de analizar las actividades económicas que generan los riesgos, identificar los grupos de población en situación de mayor vulnerabilidad y en estos, las condiciones de seguridad e higiene que predominan en sus espacios de trabajo y residencia familiar. Además, así como la percepción que estos tienen del problema por COP y las acciones que realizan para evitar/reducir el riesgo al que están expuestos y aquellas otras que se promueven/facilitan en sus centros de trabajo. A continuación se presenta parte de resultados preliminares obtenidos en este acercamiento al problema por COP en México y Sonora.

2. La problemática ambiental en la sociedad de riesgo

La problemática por COP que atenta contra la salud y el medio ambiente se concibe como una expresión más de la reproducción del riesgo que genera el capitalismo global al coadyuvar, en sus múltiples dimensiones, en la relocalización de ciertas empresas y mercados de trabajo, aspectos que además de impactar los procesos económicos, repercuten en la sociedad así como en las familias como espacio de reproducción.

La globalización, entendida como “un mundo interconectado en términos de flujos acelerados de diversas mercancías, gente, capital, tecnologías, comunicación, etc., que cruzan fronteras nacionales”; y el riesgo, como “... el desbocado galopar hacia el peligro que acecha a la civilización y la civilidad humanas; es decir, la catastrófica posibilidad de que el progreso se torne en barbarie” (Beck, 1998: 80).

Como bien señala Figueroa (2007), el proceso de globalización ha requerido de importantes cambios y/o adecuaciones para que funcionen sus componentes principales –el Estado, el mercado, la producción, el consumo, la información y la comunicación–, y cómo las actividades económicas se caracterizan por la coexistencia del mercado, las organizaciones y las redes. En ese juego de interacciones, la importancia relativa de cada actividad económica variará en función del momento y naturaleza de la rama que se trate; de manera que entre los encadenamientos mercantiles propiciados por ese proceso de globalización, las empresas líderes de cada actividad, rama o sector, serán capaces de coordinar, controlar e imponer estándares intra e interfirma en sus respectivas cadenas de valor global.

En tal contexto de cambios, la intensidad y magnitud de sus implicaciones económicas han sido tan fuertes que han acaparado la atención y análisis disciplinar convencional y han dejado fuera del análisis o permitido un abordaje mar-



ginal de los efectos que ha provocado el proceso de globalización en el medio ambiente y en la salud humana.

Si bien la mayoría de los ciudadanos percibe el carácter global del problema de la contaminación y se refiere a ella como uno de los principales problemas del planeta que no conoce fronteras, en general, tal valoración es intuitiva. Falta concretar y abordar de una forma más precisa las distintas maneras de contaminación y sus consecuencias. No basta, por ejemplo, referirse genéricamente a la *contaminación del aire* (debida a procesos industriales que no depuran las emisiones, a los sistemas de calefacción y al transporte, etc.), *de los suelos* (por almacenamiento de sustancias sólidas peligrosas: radiactivas, metales pesados, plásticos no biodegradables) y *de las aguas* superficiales y subterráneas (por los vertidos sin depurar de líquidos contaminantes, de origen industrial, urbano y agrícola, las "mareas negras", y los plásticos, cuyas bolsas han "colonizado" todos los mares y provocado la muerte por ahogamiento de tortugas y grandes peces y dando lugar a inmensas islas flotantes) (Duarte, 2006).

Es necesario mostrar que la contaminación de suelos y aguas ha sido resultado de unos cuantos productos que, a partir de la Segunda Guerra Mundial, provocaron una verdadera revolución al incrementar notablemente la producción agrícola. Se trata de los fertilizantes químicos y de los plaguicidas. Ambos, junto a la gran maquinaria, hicieron posible la *agricultura intensiva* y sus efectos negativos en el medio ambiente a mediano y largo plazo. Si bien la utilización de productos de síntesis para combatir los insectos, plagas, malezas y hongos aumentó la productividad con bastante éxito, su uso excesivo impactó negativamente el ambiente y derivó en amenaza para la salud humana y la vida de otras especies (Bovet, 2008).

Ahora se sabe que el saldo negativo del neoliberalismo se distribuye por todo el mundo, que países ricos y pobres son afectados. Si bien los primeros han tratado de alejar de sus fronteras los más de los riesgos, "con las frutas, el cacao, el forraje, las hojas de té, etc., los plaguicidas vuelven a su patria industrializada" lo cual se conoce como "efecto bumerang" o proceso de repatriación del riesgo (Beck, 1998: 50). En el caso de los países periféricos, subdesarrollados o en desarrollo, el papel subordinado que desempeñan en ese juego de interacciones económicas mundiales, también se expresa en lo ambiental toda vez que terminan por recibir a las industrias de riesgo que los países ricos les transfieren "...a la pobreza del tercer mundo se añade el miedo al desencadenamiento de las fuerzas destructivas de la industria desarrollada del riesgo" (Beck, 1998: 49).

El contexto mundial de propagación del riesgo invita a establecer acuerdos internacionales que amplíen la posibilidad de resolver los problemas del medio ambiente y así "... evitar lo peor y proteger a la población del veneno..." (Beck, 1998:55). Mas, sí como señala Luhmann (1992:46), "...regularmente las comunidades subestiman los riesgos, incluso cuando se demuestra la existencia de los mismos". En un sentido similar apunta Giddens (2006: 46) "...estamos atrapados en la gestión del riesgo [...] no podemos ignorarlos [...] los nuevos riesgos y



los dilemas que los rodean han penetrado profundamente nuestra vida cotidiana [...] los gobiernos no pueden pretender que esta gestión no es su problema [...] necesitan colaborar, ya que muy pocos riesgos novedosos respetan las fronteras de las naciones”.

Un concepto que emerge en esta perspectiva de análisis es la “decisión sobre el riesgo”, lo cual refiere al apremio para la decisión, la individualización y pluralización sobre un trasfondo de enojosas inseguridades e incertidumbres (Beck, 1998: 81). A ello, Luhmann (1992: 60-61,75) agrega que el riesgo tiene una potencialidad que debe reconocerse, está determinado por el contexto y este, por tanto, puede constituirse en otro riesgo.

Respecto al papel del científico, Beck denuncia a quienes declaran que los riesgos solo pueden probarse desde la causalidad y se dedican a validar los “efectos secundarios latentes” y la “sucesión de causas no probadas”. Además, considera que “...la insistencia sobre la pureza del análisis científico lleva a la polución y contaminación del aire, alimentos, agua y suelo, plantas, animales y personas” (Beck, 1998), sobre todo si existe cierto encubrimiento entre esa estricta cientificidad y las amenazas a la vida fomentadas o toleradas por ello. Beck cuestiona la inocencia de la ciencia pura concebida como “...ese arte elevado de la demostración causal”, más cuando se inclina hacia intereses económicos y bloquea, de origen, las protestas ciudadanas al exigirles la demostración causal del problema que originó la protesta; ya que al procederse así, además de “...ahorrar costes a la industria y cubrir las espaldas de los políticos, mantienen abiertas las esclusas que ponen en peligro la vida de forma general...” Beck (1998: 68-71).

En esta perspectiva crítica, el citado autor cuestiona los “valores límite” de tolerancia para evaluar los riesgos, ese “...poco de envenenamiento que deviene en normalidad”, particularmente porque los modelos de evaluación regularmente presentan tres puntos débiles: 1) las estimaciones se realizan en sustancias tóxicas individuales sin medir su acción combinada; 2) no existen valores límite de tolerancia para los más de cuatro millones de compuestos químicos por lo que mientras no se realice tal valoración, los efectos de miles de sustancias nocivas siguen sin reconocerse; 3) la experimentación de los valores límite se efectúa con animales y no es posible asegurar que el humano coincida con dichos valores; las personas expuestas a tóxicos podrían considerarse en experimento, sin embargo, las reacciones que lleguen a tener, no se constatan ni se valoran en forma sistemática (Beck, 1998: 72-77).

Estas cuestiones en torno a la problemática ambiental global y su expresión en distintas manifestaciones locales –los efectos de los COP en el ambiente y salud humana–, reclaman la intervención del Estado, tanto para legislar como para verificar que se cumpla la normativa ambiental. Igualmente, reclaman la participación de la sociedad civil para vigilar que cada entidad oficial realice lo suyo para avanzar en la reducción/eliminación del riesgo.

En la sociedad del riesgo se considera fundamental visibilizar la responsabilidad de los actores sociales en el origen, desarrollo y evolución de cada problemática ambiental, tarea en la cual es vital el papel que pueden desempeñar los



acuerdos internacionales sobre todo cuando son jurídicamente vinculantes. En el caso de los contaminantes tóxicos, particularmente los COP, la respuesta ha sido el Convenio de Estocolmo, acuerdo al cual México se sumó en el año 2001.

3. Problemática por COP y Convenio de Estocolmo

El Convenio de Estocolmo es un paso adelante en el marco de la Agenda Química Internacional. La agenda integra una serie de acuerdos establecidos entre los gobiernos sobre la base de que las sustancias químicas pueden producir efectos adversos en la salud humana y el medio ambiente. Entre los acuerdos destaca el compromiso por mejorar la gestión de las sustancias y residuos peligrosos, así como el propósito de eliminar la producción y utilización de aquellas "donde el perjuicio es mayor que el beneficio y existen alternativas menos nocivas".

Se estima que en el mundo existen alrededor de cien mil productos químicos manufacturados que representan el 7% del ingreso global y el 9% del comercio internacional (OECD, 2001). La tendencia es que tales cifras sigan creciendo, que para el año 2020 la producción global sea 85% mayor que la de 1995; estas confirman lo dicho por Beck (1998: 82) respecto a que el riesgo es invisible, pero omnipresente al tomar forma en las sustancias tóxicas que "...nos espera en el lugar de destino y en los cereales", sustancias que por tanto hay que descubrir, denunciar y rechazar.

Un problema adicional es que las normas de protección y de seguridad siguen insuficientemente desarrolladas. Se sabe incluso que con el pretexto del desempleo se han ampliado los niveles de emisión de toxinas permitidos, relajado su control y obstaculizado la investigación –no existe ningún control en familias enteras de elementos tóxicos por lo que legalmente no existen, pueden ser puestas en circulación libremente–. En ello radica la importancia que se confiere al hecho de "...anticipar peligros, soportarlos, enfrentarse a ellos [...] y a destacar que ese...] trato con el medio y con la inseguridad se conviertan biográfica y políticamente en una cualificación civilizatoria clave" (Beck, 1998: 85).

Es pues, un paso adelante el que los costos para la salud y el ambiente asociados a este aumento de productos químicos, hayan sido reconocidos por distintas entidades internacionales. El Banco Mundial, por ejemplo, admitió en el año 2002 que la exposición a sustancias químicas contribuye a la prevalencia de enfermedades crónicas, como el cáncer y las enfermedades respiratorias; la Organización Internacional del Trabajo (OIT) informó ese mismo año que la exposición ocupacional a sustancias peligrosas es causa de alrededor de 340 mil muertes anuales; y la Organización Mundial de la Salud (OMS) señaló que los plaguicidas provocan alrededor de tres millones de intoxicaciones agudas severas al año, con cerca de 220 mil muertes (OMS, 2002).

En el marco de la Agenda Química Internacional también se han logrado hasta ahora cuatro grandes acuerdos: el Protocolo de Montreal sobre Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono (1987) –incluye el bromuro de metilo–; el Convenio



de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación (1989); el Convenio de Rotterdam sobre el Procedimiento de Consentimiento Fundamentado Previo Aplicable a Ciertos Plaguicidas y Productos Químicos Peligrosos objeto de Comercio Internacional (1998) y el Convenio de Estocolmo sobre COP para reducir y eliminar, inicialmente, una lista de doce contaminantes orgánico persistentes.² Estos dos últimos convenios entraron en vigencia el 2004.

El Convenio de Estocolmo tiene por objeto proteger la salud humana y el medio ambiente frente a los COP, así como promover las mejores prácticas y tecnologías disponibles para reemplazar a los que se utilizan actualmente, y prevenir el desarrollo de nuevos a través del fortalecimiento de las legislaciones nacionales y la instrumentación de Planes Nacionales de Implementación (PNI) para cumplir estos compromisos, los cuales son programas específicos de acción que los países desarrollan para precisar cómo cumplirán los compromisos asumidos al firmar el convenio. Asimismo, establece un fuerte régimen internacional para promover la acción global respecto a los COP que amenazan la salud y el desarrollo de los seres humanos y la vida silvestre, por lo que dispone una serie de medidas de control sobre su producción, importación, disposición, uso y eliminación. En su artículo 7, el Convenio establece que los países signatarios deberán preparar PNI en los siguientes dos años a partir de la entrada en vigor del convenio.

Por otra parte, el nuevo escenario de acuerdos internacionales ha tocado otros procesos y aspectos de la problemática ambiental contemporánea a nivel de países. Por ejemplo, al reconocerse que los costos de la degradación ambiental no se pueden *externalizar* –como convencionalmente se hacía– por ser ello absolutamente insostenible, se empiezan a integrar los costos de la degradación ambiental en las cuentas nacionales, así como en la evaluación de cualquier proyecto productivo. Algunas empresas, más allá del cumplimiento de leyes y normas, se plantean contribuir activa y voluntariamente a la mejora de las condiciones socioambientales para beneficio de sus trabajadores así como para mejorar la valoración social que tienen al orientarse hacia un nuevo nicho de mercado con perfil proambiental. Se trata de la *responsabilidad social corporativa* o *responsabilidad social empresarial*. Quizá por lo mismo, uno de los principales puntos de la agenda de la última Cumbre de la Tierra (Johannesburgo, 2002), fue precisamente la instauración de un marco jurídico que definiera la *responsabilidad ambiental de las empresas* (Bovet, 2008: 14-15).

Se aprecia, entonces, que, tanto en la legislación como en las iniciativas de responsabilidad social de las empresas, se delinean acciones y programas de trabajo que manifiestan una preocupación por las secuelas que generan muchas actividades asociadas con agentes contaminantes. La cuestión es que, aun y cuando existe consenso mundial sobre los daños causados por plaguicidas y

² Los plaguicidas incluidos en el Convenio de Estocolmo son el aldrin, dieldrin, clordano, DDT, endrin, heptacloro, hexaclorobenceno, mirex y toxafeno; y ciertas sustancias candidatas: atrazina, clordecona, endosulfan, α , β , y γ hexaclorociclohexano, y pentaclorofenol.



otras sustancias químicas, la barrera a enfrentar cuando se desea avanzar en la protección de la salud y el medio ambiente, es la evidencia o "comprobación científica" del problema. Todo parece indicar que las medidas destinadas a prevenir los efectos adversos son casi siempre tardías o que solo se adoptan una vez establecida de manera significativa la evidencia del daño, es decir, "... las normas de protección y de seguridad están desarrolladas insuficientemente" (Beck, 1998: 48-51). Se propone entonces aplicar el "Principio de Precaución" en aquellos casos que la sustancia química o la actividad en observación represente una amenaza para la salud humana y/o para el medio ambiente, aun cuando algunas relaciones de causa y efecto no hayan sido totalmente determinadas de manera científica. De nuevo, se considera fundamental la intervención de los gobiernos en la agenda ambiental para integrar, promover y consolidar medidas de tipo preventivo que eviten desastres mayores vinculados a los COP.

4. Problemática por COP en México y acciones preventivas

En el caso de México, se sabe que firmó el Convenio de Estocolmo el 23 de mayo de 2001 (Suecia), que lo ratificó dos años después (10-II-2003), que fue el primer país de Latinoamérica en hacerlo y que el convenio entró en vigor el 17 de mayo del 2004. Al entrar en vigencia, el país adquirió una serie de compromisos y oportunidades entre las que se incluyen: designar un punto focal nacional; brindar asistencia técnica a países que lo requieran; promover la participación pública y la difusión de información; y llevar a cabo actividades de investigación, desarrollo y monitoreo.

Respecto a la problemática de interés, cabe señalar que, desde principios de la década de los ochenta, investigadores nacionales iniciaron estudios sobre los niveles de COP en diferentes compartimentos ambientales en México. Se han realizado estudios que impactan en la biota, en agua, suelo o sedimento, en aire, así como su efecto en humanos (muestras de leche materna, suero, plasma, orina, tejido adiposo de niños, hombres y mujeres) que habitan en poblaciones de riesgo. Los estudios confirman la exposición a COP de mujeres y niños en varias ciudades de México (Viveros, 1989: 209). En Chiapas y Veracruz se han reportado niveles de DDE (diclorodifenildicloroetileno, producto de degradación del DDT) en tejido adiposo asociado positivamente con la edad, lo cual hace pensar que las fuentes de exposición se hallan vigentes, aunque el DDT ya no se esté utilizando en el combate a la malaria (Torres, 2007: 51).³ De hecho, en quienes se detectaron los niveles más altos de DDT fue en niños que viven en zonas endémicas de malaria y en trabajadores de la campaña contra la malaria en Chiapas. La vi-

³ El uso del DDT se hizo necesario cuando solían ocurrir alrededor de dos y medio millones de casos de malaria al año (1940-1959) de los cuales cerca de 24,000 eran mortales. En 1996, la Secretaría de Salud convino en sustituir su uso por otro insecticida de menor toxicidad y persistencia en el ambiente, utilizó aspersores más potentes capaces de fumigar cuarenta casas en lugar de ocho, con una menor cantidad de insecticida y enseñó a las comunidades a cuidarse a sí mismas.



da media de este compuesto es de treinta y cinco años, lo que hace suponer que se le seguirá encontrando aún en los próximos años (Herrera, 2008). También se hallaron residuos de plaguicidas organoclorados en el 100% de muestras de leche materna analizadas durante el periodo de lactancia de niños residentes de zonas tropicales de Veracruz.

La fuente de exposición más importante actualmente parece ser la ingesta de pescado que algunos autores reportan que contribuye al 70% de la carga corporal del metabolito pp'-DDE. En estudios realizados en Sinaloa, Quintana Roo, Nayarit, Jalisco, Chiapas, Estado de México y Yucatán, se encontraron cantidades detectables de COP en ostión, camarón, tilapia, bagre, plancton, sedimentos y agua. El interés más focalizado fue la determinación de cambios estacionales o espaciales en las concentraciones y la relación entre los componentes bióticos y abióticos del ecosistema en relación con la contaminación química por COP (Favari, 2002, 177; Gutierrez, 1989; Galindo, 1996).

Se han reportado estudios realizados en poblaciones expuestas al DDT, en los cuales se identificaron efectos de distinta índole, entre los que destacan los reproductivos, tales como alteración de la función testicular, resultando en disminución de volumen de semen, conteo espermático, motilidad de los espermatozoides, mayor número de espermias con formas alteradas y reducción de los niveles de testosterona libre. En algunos trabajadores de la campaña contra la malaria se encontró un incremento de casi cuatro veces del riesgo de tener un hijo con defectos al nacimiento. Así mismo, se ha reportado riesgo de parto prematuro en mujeres con niveles de pp'-DDE de 0.11 ppm en suero. También se refiere riesgo neuroconductual por la asociación entre la disminución del desarrollo psicomotor y el incremento de los niveles de pp'-DDE en suero materno en los primeros tres meses de embarazo (Torres, 2007).

En cuanto a la normativa ambiental, se han establecido bases firmes para la instrumentación de las acciones del PNI en el marco de la *Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos* y su reglamento, así como en el reglamento de la *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes*. En seguimiento del Convenio de Estocolmo, actualmente está prohibida la importación, producción, formulación, comercialización y uso de los COP; se han restringido todos los usos del DDT, excepto para la salud pública, y regulado algunos aspectos relacionados con los COP generados de manera no intencional.

Otro avance importante para el cumplimiento del Convenio, es su consideración dentro del Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, lo cual coincide con el término del proceso de integración de este PNI. La Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), institución responsable de coordinar las acciones para elaborar el Plan y ejecutarlo, incluyó los compromisos derivados del Convenio de Estocolmo en el Programa de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2007-2012), así como en los programas operativos de las áreas involucradas. El PNI quedó integrado el mes de octubre del año 2007 al aprobarlo el Comité Nacional de Coordinación, grupo de composición multisectorial que remitió el PNI



al secretariado del convenio en febrero del año siguiente. Otro punto a favor, en el Convenio de Estocolmo, fue la aceptación de los Centros Regionales y concretamente la nominación hecha por México a través del Cenica (Centro Nacional de Investigación y Capacitación Ambiental) en el último informe presentado para evaluar la eficacia del Convenio –Cuarta Conferencia, 2009–.

Se aprecia pues, que México ha avanzado en algunas gestiones y acciones para cumplir con los compromisos del Convenio de Estocolmo, tareas que debe mantener e incluso reforzar.

Sin embargo, la investigación científica vinculada al uso de plaguicidas es insuficiente. Las fuentes de información respecto de los sitios contaminados con plaguicidas que han sido identificados en México varían e incluyen, entre otros, visitas de inspección o verificación del cumplimiento de la legislación ambiental a establecimientos industriales, comerciales y de servicios de jurisdicción federal; auditorías ambientales voluntarias, denuncias ciudadanas, noticias periodísticas y estudios realizados por consultores o instituciones académicas. Llama la atención que la identificación de los sitios contaminados antes del año 2000 no son parte de una política previamente establecida en la que se fijen objetivos y procedimientos a seguir, al contrario, se carece de sistematización. Hasta ahora no se ha recabado información del sector de los ejidatarios y pequeños productores, lo cual requiere ser evaluado en términos tanto de la posibilidad de que estos posean existencias de plaguicidas caducados tanto de COP como de otra índole y sitios contaminados con ellos; lo cual demanda una estrategia particular para brindarles orientación a fin de que prevengan y hagan frente a los problemas que se detecten. Igual, hace falta desarrollar una estrategia apropiada para recabar información de las zonas de agricultura para exportación donde se encuentran los grandes consumidores de insumos agrícolas, con fines similares. En suma, falta información respecto al uso histórico e ilegal actual de los plaguicidas incluidos en el Convenio de Estocolmo. En el contexto nacional descrito, es prioritario desarrollar una estrategia metodológica para identificar los sitios potencialmente contaminados por COP que sirva como base para tomar las acciones pertinentes de control y remediación.

5. Problemática por COP en Sonora

El estado de Sonora ha sido históricamente una región altamente agrícola y productiva, motivo que ha provocado el uso indiscriminado de agroquímicos para mantener los niveles de mercado demandados por el consumo nacional y el de exportación, lo cual lo coloca como una región potencialmente contaminada por diversos plaguicidas entre ellos los COP. Estos plaguicidas fueron ampliamente utilizados en la agricultura de la región desde el inicio de la Revolución Verde, en la década de los cincuenta y los sesenta, en el Valle del Yaqui y en otras zonas agrícolas a lo largo del estado, lo que ha provocado la degradación del suelo y la contaminación del medio ambiente y los seres vivos. El conocimiento de la con-



taminación de las principales zonas agrícolas de Sonora con COP es incipiente. En las últimas décadas se han realizado estudios en residentes de las principales poblaciones de riesgo, incluyendo líquidos corporales masculinos, leche materna, neonatos, suero de niños, mujeres y jornaleros agrícolas, en granos de trigo, frijol, maíz y garbanzo; diferentes variedades de chiles, uva, tomate, agua, suelo y sedimento; encontrándose residuos de COP, particularmente de DDT y sus metabolitos (Soto, 1998; Gómez, 2007: 54; Aldana, 2008: 93; Tapia, 2006; Valenzuela, 2008; Hernández, 2010; Cantú, 2011: 556).

Con base en lo anterior, y dado a que no existe un programa de monitoreo sistemático que revele cuál es el estado actual de la contaminación ambiental provocado por el uso de COP en las principales zonas agrícolas de Sonora, es fundamental desarrollar una metodología para realizar ese estudio sistemático que permita identificar, caracterizar y verificar los sitios potencialmente contaminados por COP en la entidad. Y, de manera complementaria, diseñar e impulsar una estrategia de sensibilización que toque al menos tres sectores: el empresarial, el educativo y el de salud para promover la reducción y/o eliminación de estas sustancias. Conviene señalar que este tipo de estudios deberán abarcar otras zonas de riesgo como son las palúdicas, aquellas donde se produjeron o formularan plaguicidas, sitios de almacenamientos o disposición inadecuada, en Sonora y cualquier otra entidad del país. Sin duda, la información es básica para coadyuvar al PNI y avanzar en los compromisos asumidos al firmar el convenio.

Escenarios de acción... lo convencional... y lo emergente

Las normas de protección y seguridad sobre los COP que había hasta antes del Convenio de Estocolmo eran insuficientes. A la fecha, si bien se reconocen los costos que significan para la salud y para el ambiente el aumento de productos químicos y se aboga por impulsar medidas de intervención más claras en este asunto, aún falta mucho por hacer.

En México, los estudios en relación a la presencia de COP revisados, permiten afirmar que al igual que en otras regiones agrícolas del mundo donde de manera recurrente se han utilizado plaguicidas y otros productos químicos, es posible identificar localidades afectadas y grupos de población en riesgo, sobre todo pescadores y jornaleros que han trabajado directamente con tales productos y/o viven cerca de los sitios contaminados.

En el caso de las localidades de Sonora donde históricamente se ha llevado a cabo una agricultura intensiva y el control de malezas ha sido con plaguicidas, también los jornaleros y las familias que habitan cerca de tales terrenos, conforman el grupo de mayor riesgo.

En cuanto a la normativa oficial, los esfuerzos nacionales se han centrado en regular el uso, distribución, producción e intercambio comercial de los productos vinculados a los COP. En la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), así como en el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y en el Programa sobre Sitios Contaminados



de la Semarnat, se exhorta a aportar elementos para el cumplimiento de las acciones que sugiere el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes. Además, la vigilancia de los sitios impactados por estos compuestos contribuirá a disminuir la exposición de los seres vivos, y con ello los riesgos asociados y los costos generados por el tratamiento de las afectaciones a la salud y al ambiente para aportar elementos que permitan apoyar la ejecución del PNI del Convenio de Estocolmo y la vigilancia en el uso ilegal de plaguicidas prohibidos o restringidos por la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (Cofepris).

A pesar de tales esfuerzos, la naturaleza y poco conocimiento sobre las consecuencias ambientales de las sustancias referidas en el Convenio de Estocolmo, obliga a realizar investigación científica de vanguardia para diagnosticar su impacto en el medio ambiente y a proponer opciones adecuadas para el manejo y restauración de los sitios impactados.

Es por ello que la Semarnat lanzó en 2008 una convocatoria con una demanda específica, desarrollar una metodología que permita identificar en nuestro país los sitios potencialmente contaminados con plaguicidas incluidos en el Convenio de Estocolmo cuyo propósito es incrementar el conocimiento acerca del uso histórico y actual de los plaguicidas prohibidos en México. Asimismo, en el PNI, se reconoce la necesidad de impulsar estrategias de comunicación relativas a los COP en cuyo diseño y ejecución se recomienda integrar la opinión de los grupos afectados y de la población civil comprometida con el tema. Se está avanzando. Derivado de la Convocatoria de Semarnat, en la actualidad hay varios proyectos que se están realizando en el país para la identificación y dimensionamiento del problema de los COP en México; así como también para diseñar, implementar y valorar distintas estrategias de comunicación que alerten a la población y les faciliten información para evitar o reducir esa situación de riesgo a la que están expuestos.

Sin embargo, la problemática de estos contaminantes, como una expresión más de la problemática ambiental contemporánea y de los efectos colaterales del neoliberalismo –por el juego de interacciones económicas que han fortalecido procesos de polarización económica e inequidad social– prevalece en condiciones insalubres de trabajo, de inseguridad y riesgo para los grupos de población más vulnerables, los jornaleros agrícolas en este caso.

En tal contexto, si bien en el PNI que se propone en el Convenio de Estocolmo, se invita a los países firmantes a diseñar e impulsar programas de intervención *ad hoc* a la problemática por COP que presenta su realidad nacional; en la particular estrategia de intervención que cada país diseñe, no debe obviar el análisis de lo que es posible hacer en ese marco de globalización mundial y de interacciones económicas. El tema se complica al considerar la amplia lista de problemas que representan un obstáculo y un reto tanto para el desarrollo del PNI como para la Estrategia de Comunicación, Sensibilización y Participación Ciudadana.

Tales situaciones tienen que ver con falta de información, apatía, desinterés y atención marginal de distintos medios, instancias y sociedad civil ante el problema, quizá por ser un tema árido, complejo y técnico, incluso para los diferen-



tes sectores interesados (gobierno, academia, iniciativa privada y organizaciones sociales, entre otros). De hecho, su tratamiento requiere cierta información, conocimiento y desarrollo de capacidades, lo que vuelve difícil su comunicación. El desconocimiento sobre los COP es generalizado, pero lo que más preocupa es la poca información que se maneja en el sector gubernamental; buena parte de los funcionarios públicos involucrados en la gestión ambiental desconocen sus obligaciones y atribuciones en la atención del tema y la implementación del Convenio de Estocolmo lo cual se traduce en la falta de apoyo para todo lo relacionado con sustancias tóxicas y con COP en particular.

Otra situación que complica el diseño de mensajes, actividades y contenidos tanto para la comunicación como para la sensibilización es la heterogeneidad del público y las personas afectadas por la exposición a los COP, toda vez que no existen criterios para establecer a qué sector es más urgente o prioritario dirigirse, si a las personas que pueden exponerse a esos contaminantes emitidos por una instalación autorizada o a los tomadores de decisiones involucrados en la autorización de dichas instalaciones a escala local, o a ambos para que apoyen la elaboración, ejecución y difusión del PNI (Romero, 2009: 304-307).

De hecho, en las distintas estrategias de educación y cultura ambiental promovidas por diversos actores públicos y privados, el tema de COP está ausente o poco presente. Se desconoce el potencial educativo generado por diferentes actores (iniciativa privada, academia y organizaciones civiles, entre otros.) a través de materiales educativos, videos, folletos, libros y talleres, entre otras actividades; se carece de un inventario de recursos educativos en el tema, y de tóxicos en general.

El número de organizaciones civiles (ambientalistas, de género, derechos humanos, derechos de la infancia, sindicales y sociales, entre otros) que trabajan el tema es muy limitado y los grupos no pueden iniciar actividades o dar seguimiento a los temas, en muchas ocasiones por carencias económicas. En general, la participación ciudadana como tal, es reducida, los espacios formales (consejos consultivos y comités de participación social, entre otros) tienen estructuras y tiempos que dificultan la inserción de nuevos temas dentro de las agendas ya establecidas; a lo cual se suma la ausencia de mecanismos, instrumentos y formas creativas o propositivas para atender las propuestas de los grupos así como de mecanismos para ejecutarlas y, en su caso, darles seguimiento.

El PNI que emerge del Convenio de Estocolmo pugna por ubicar geográficamente la problemática por COP en cada país y por delinear estrategias y programas de intervención adecuado a cada contexto e incorporando las opiniones de la población afectada. México pretende avanzar en ambos sentidos y así lo marca también el proyecto que ampara este trabajo. Estamos convencidos que el ciudadano común y la sociedad civil organizada son actores clave al momento de diseñar e implementar un programa de intervención socioambiental; sin embargo, su éxito no depende solo de estos actores, es necesario vigilar los procesos y actores económicos involucrados en el origen y desarrollo del problema y, en ese



sentido, es necesario exigir la intervención de las instancias gubernamentales en lo que respecta a expedición de normas, vigilancia y sanciones correspondientes. El llamado a incorporar la mirada de la población en riesgo al programa de intervención en la perspectiva que ofrece el análisis sociológico no es solo para "anticipar peligros...soportarlos" también es para delinear estrategias de organización social que permitan exigir a cada actor social involucrado en el origen de la problemática que se responsabilice y actúe al respecto.

En términos generales se puede afirmar que, en México, no existe en la población promedio una "cultura de seguridad química", y donde no se observa una percepción pública ni gubernamental de la magnitud de los riesgos químicos para la salud humana y el ambiente. El logro de la disminución de los riesgos químicos asociados a la presencia de COP solo podrá ser dado con la participación informada y responsable de la sociedad en general. El desafío que se enfrenta al tratar de involucrar a los distintos sectores sociales, es que ellos difieren en la forma en que perciben los riesgos de estos, y en su nivel de educación o información al respecto. La estrategia de comunicación deberá proporcionar información general sobre los COP y sus riesgos, facilitar la coordinación regional con instancias gubernamentales; así como asegurar una comunicación efectiva entre el equipo de trabajo y las partes interesadas para involucrar a estas en el establecimiento de prioridades.

En México, la aplicación de la comunicación de riesgos sobre COP es un tema que ha surgido a partir de una práctica colectiva que, de manera empírica, ha enseñado a dirimir los conflictos ambientales con base en su gestión y que se ha vuelto urgente debido al mayor interés de la opinión pública por los asuntos ambientales. Desde principios de la década de los ochenta, empiezan a negociarse acuerdos en el seno de la comisión de cooperación ambiental de América del Norte para la implementación de planes de acción regional, y de diversas acciones de gestión y regulación. Así mismo, se realizan esfuerzos para el control y la fiscalización de sustancias químicas que son o pueden llegar a ser un problema de salud pública, por su uso inadecuado a través de la Cofepris, que es la autoridad encargada del control sanitario de este tipo de sustancias. La participación también se ha dado a través de organizaciones civiles principalmente ambientalistas a través de la impartición de talleres, esencialmente. Ha habido avances, no obstante, el abordaje de la problemática de los COP requiere de la integración y coordinación a nivel interinstitucional, académico, empresarial y de los propios jornaleros agrícolas, para que desarrollen un programa integral que permita de manera factible una mayor reducción de los riesgos.

Sin duda, el impacto de los COP en el medio ambiente y la salud humana es una expresión más de la sociedad de riesgo; y la actuación responsable que demanda tal problema a todos los actores sociales involucrados –sociedad civil, productores, funcionarios públicos, instancias educativas, de salud, etc.– confirman que "...el trato con el medio y con la inseguridad se convierten biográfica y políticamente en una cualificación civilizatoria clave" (Beck, 1998: 85).



Bibliografía

- Aldana-Madrid, M. L. (2008) "Insecticide Residues in Stored Grains in Sonora, Mexico: Quantification and Toxicity Testing" en *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 80, pp. 93-96.
- Banco Mundial (2005) *Pueblos indígenas, pobreza y desarrollo humano en América Latina 1994-2004*. The World Bank. <http://web.worldbank.org/> (Consultado el 26 de octubre de 2011).
- Beck, U. (1998) *La sociedad del riesgo. Hacia una nueva modernidad*. Barcelona, Paidós.
- Bovet, P. (eds.) (2008) *Atlas medioambiental de Le Monde Diplomatique*. París, Cybermonde.
- Cantu-Soto, E. U. (2011) "Residues of Organochlorine Pesticides in Soils from the Southern Sonora, Mexico" en *Bull Environ Contam Toxicol*, 87, pp. 556-560.
- Duarte, C. (coord.) (2006) *Cambio global. Impacto de la actividad humana sobre el sistema Tierra*. Madrid, CSIC.
- Favari, L. et ál. (2002) "Effect of Insecticides on Plankton and Fish of Ignacio Ramírez Reservoir (Mexico): A Biochemical and Biomagnification Study" en *Ecotoxicol and Environ Safety*, 51, pp. 177-186.
- Figuroa, S. L. (2007) *Riesgos teratógenos y reproducción generacional con anencefalia*. Tesis de doctorado, Baja California, México, Colegio de la Frontera Norte.
- Galindo, R. J. G., J. A. Medina y L. C. Villagrana (1996) "Toxic Effects of Organochlorine Pesticides in *Penaeus vannamei* Shrimps in Sinaloa, Mexico" en *Chemosphere*, 33(3), pp. 567-575.
- Giddens, A. (2006) *Un mundo desbocado. Los efectos de la globalización en nuestras vidas*. México, Taurus.
- Gómez, Y. F. (2007) *Identificación y cuantificación del DDT y sus metabolitos en leche materna de mujeres residentes de Pesqueira, Sonora*. Tesis de licenciatura, Departamento de Ciencias Químico Biológicas, Universidad de Sonora, Hermosillo, Sonora, México, pp. 54-72.
- Gutiérrez, G. E. (1989) "Pesticides and PCBs in Oysters from Mazatlan, Sinaloa, Mexico" en *Marine Pollution Bull.* 20 (9), pp. 469-472.
- Hernández, E. (2010) *Determinación de insecticidas en líquidos corporales de residentes masculinos de áreas agrícolas del sur de Sonora*. Tesis de licenciatura, Hermosillo, Sonora, México, Departamento de Ciencias Químico Biológicas, Universidad de Sonora, pp. 28-52.
- Herrera-Portugal, C. (2008) "Niveles de plaguicidas organoclorados (DDT y DDE) en niños de comunidades endémicas de paludismo en Chiapas, México" en *Revista Latinoamericana de Recursos Naturales*, 4(3), pp. 349-356.
- Luhmann, N. (1992) *Sociología del riesgo*. Guadalajara, Universidad Iberoamericana/ Universidad de Guadalajara, pp. 285.
- OECD (2001) *The Millennium Development Goals*. París, DAC, OECD.
- OMS (2002) *Organización Mundial de la Salud. Macroeconomía y salud: invertir en salud en pro del desarrollo económico*. Informe de la comisión sobre macroeconomía y salud, Ginebra, OMS, pp. 23-113.
- Plan Nacional de Implementación del Convenio de Estocolmo (2007) En http://www.pops.int/documents/implementation/nips/submissions/Mexico_sp.pdf.
- Romero, T., Cortinas de Nava, C. y V. Gutiérrez (2009) *Diagnóstico Nacional en Materia de Contaminantes Orgánicos Persistentes en México*. México, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, pp. 304-307.



- Soto, A. (1998) *Estudio preliminar para la determinación de plaguicidas organoclorados en suero sanguíneo de niños residentes del Valle del Yaqui, Sonora, México*. Tesis de Químico, Instituto Tecnológico de Sonora, Ciudad Obregón, Sonora.
- Tapia, Q. (2006) *Determinación de plaguicidas organoclorados (POC) en niños residentes del ejido Guadalupe Victoria, Valle del Yaqui, Sonora*. Tesis de Ingeniero Biotecnólogo, Ciudad Obregón, Sonora, Instituto Tecnológico de Sonora.
- Torres, S. L. y C. L. López (2007) "Efectos a la salud y exposición a p,p'-DDT y p,p'-DDE. El caso de México" en *Ciencia & Saude Colectiva*. 12(1), pp. 51-60.
- Valenzuela, A. I. (2008) *Evaluación Directa a Plaguicidas de Jornaleros Agrícolas e Indirecta por Consumo de Agua y Alimentos y su Impacto en la Expresión del Síndrome Metabólico*. México, Informe Técnico Final, Conacyt.
- Viveros, A. D., L. A. Albert y D. Namihira (1989) "Residuos de plaguicidas organoclorados en muestras de leche humana procedentes de la Ciudad de México" en *Revista de Toxicología*. 6(2), pp. 209-221.