

EXTERNALIDADES SOCIALES DE LA FLORICULTURA EN EL SUR DEL ESTADO DE MÉXICO: EFECTOS DE LOS AGROQUÍMICOS EN LA SALUD

*Isidro Guillermo Rosales Salinas*¹

*Jessica Alejandra Avitia Rodríguez*²

*Javier Jesús Ramírez Hernández*³

RESUMEN

El sur del Estado de México es la mayor zona productora de flores de corte que representa alrededor del 63%, de la producción florícola en México, es una actividad de contrastes, por un lado, genera renta y empleos en la zona, en contraparte, da origen a efectos negativos los cuales pueden ser económicos y no económicos. Los procedimientos en la producción y la comercialización no existen o son inadecuados. Lo anterior conduce a la presencia de externalidades (económicas, ambientales, sociales). Actualmente la actividad florícola se caracteriza por un abundante uso de agroquímicos, tanto en ambientes abiertos como cerrados (invernaderos), estos químicos causan efectos adversos tanto a la biodiversidad como a la salud humana, debido a su frecuente uso, en gran número se debe, a su amplia distribución medioambiental con vasta exposición humana y por sus características toxicológicas. Evidenciar la presencia de externalidades sociales (efectos en salud) derivados de la utilización de agroquímicos en la producción florícola en el Estado de México. Se realizó un análisis descriptivo en donde se aplicó una metodología de análisis documental, utilizando información proveniente de documentos oficiales, organismos internacionales y diversas investigaciones y fuentes epistemológicas. La liberación al ambiente de agroquímicos, la falta de conocimiento y el inadecuado manejo de las prácticas de la aplicación de agroquímicos pueden ocasionar serios problemas a la salud de la población expuesta, a corto, mediano y largo plazo. Esto puede cambiarse usando los principios de la agroecología para lograr una transición hacia modelos más basados en procesos ecológicos.

Palabras clave: Floricultura, Externalidades sociales, Agroquímicos, Efectos en salud.

1. Introducción

La floricultura es una actividad productiva en la que se utilizan recursos naturales y recursos humanos para generar un producto final (flor de corte), pero también la floricultura presenta repercusiones sociales y ambientales (externalidades sociales y ambientales) de manera inconsciente, el propósito del presente trabajo es evidenciar la presencia de externalidades sociales (efectos en salud) derivados de la utilización de agroquímicos en la producción florícola en el Estado de México.

Esta actividad se desarrolla durante un corto periodo de tiempo, proceso que requiere, en la mayoría de los casos, de un excesivo uso de agroquímicos que tienen un efecto negativo no solo en el aire, suelo y agua (Xía y otros, 2006) sino que también crea un riesgo elevado a la salud humana (Brito, 2000). En la zona del Estado de México, la actividad florícola se caracteriza por un abundante uso de agroquímicos, tanto en ambientes abiertos como cerrados (invernaderos) (Oliva, Rodríguez y Silva, 2005). En el Estado

¹ MCARN., Centro Universitario UAEM Tenancingo, Correo-e: jg.rosaless@hotmail.com

² Dra. en S., Centro Universitario UAEM Tenancingo, Correo-e: jaavitiar@uaemex.mx

³ Dr. en C., Centro de Estudios e Investigación en Desarrollo Sustentable (CEDeS), Correo-e: jjramirez@uaemex.mx

de México se produce más del 63% de la flor del país, en el cual participa el 80% de la población en su cultivo, empleando más de 80 tipos de agroquímicos (Amaya y Otros, 2009).

En la zona florícola del Sur del Estado de México tan solo los municipios de Tenancingo, Villa Guerrero y Coatepec Harinas se destinan 4,378 hectáreas para la floricultura (SAGARPA, 2014), en donde también se ubican viviendas, escuelas y comercios. Para llevar a cabo dicha actividad los floricultores utilizan diversos productos químicos (agroquímicos) como fertilizantes, insecticidas, fungicidas y herbicidas, mismos que sirven para nutrir a la planta y al suelo, eliminar plagas y acelerar el crecimiento, así como la floración y maduración de los frutos. Asegurando con ello la calidad y cantidad de la producción durante los diferentes periodos del año, sin tomar en cuenta la generación de externalidades (ambientales y sociales), como el daño que provocan al ambiente (contaminación del suelo, agua y aire). Además del riesgo que generan a la salud, no solo a las personas que laboran dentro de las unidades productivas, sino que también se ven afectadas las personas que viven en los alrededores de estas. Dentro de estas localidades no existe un ordenamiento territorial, permitiendo así que las familias vivan dentro de la zona florícola creando grupos de población vulnerable.

Por lo que el objetivo de la investigación es evidenciar la presencia de externalidades sociales (efectos en salud) derivados de la utilización de agroquímicos en la producción florícola en el Estado de México.

2. Antecedentes

La actividad florícola o floricultura, es la disciplina de la horticultura consistente en el arte y la técnica del cultivo de plantas en explotaciones para la obtención de flores y su comercialización (Quevedo y Bernal, 2014). Un serio problema es que las plagas, enfermedades y hongos que atacan a las flores han generado resistencia a los agroquímicos. La consecuencia es un incremento en las dosis para combatirlos y, por tanto, en la generación de envases, y de los riesgos para el medio ambiente y la salud (FIRA, 2005)

La floricultura, se realiza bajo una modalidad de producción que utiliza grandes cantidades de agroquímicos y de gran peligrosidad. Por ejemplo, en la región de La Plata en Argentina se registraron 58 agroquímicos diferentes. El 58% de los productores utilizan al menos un producto de las categorías toxicológicas I y II (extremadamente tóxicos y altamente tóxicos respectivamente) (Sarandon y otros, 2017). La intensidad y peligrosidad del uso de agroquímicos depende de la cantidad aplicada (dosis y frecuencia) y/o la toxicidad específica de los productos usados (Iermanó y Sarandón, 2015).

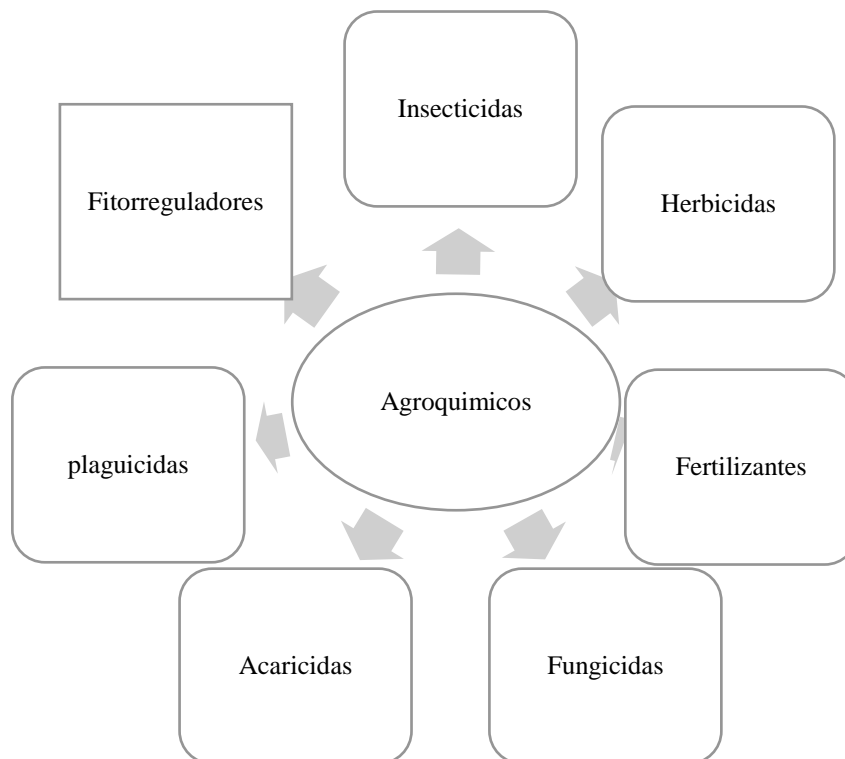
Otro caso para ejemplificar es la industria florícola en Kenia que ha sido el foco de atención para investigadores con respecto a los impactos a trabajadores, la sustentabilidad ambiental y de la economía de Kenia. Las empresas productoras florícolas han sido acusadas de abuso de derechos humanos y por disminuir la utilización de recursos hídricos, por la utilización de pesticidas y productos químicos (Leipold y Morgante, 2013).

Los agroquímicos son productos químicos empleados por el hombre para el control de plagas; se incluyen fertilizantes y aditivos destinados a maximizar los rendimientos de cosecha y mejorar la calidad de los cultivos (Ferrer y Cabral 1993, Bolognesi 2003 y Mansour 2004), estos productos poseen una marcada incidencia ambiental. Los agroquímicos son capaces de producir contaminación en suelos y aguas tanto superficiales como subterráneas, generando riesgo de intoxicación de seres vivos, de lo cual no se encuentra excluido el hombre. La familia que se desarrolla en el ámbito rural, frecuentemente se encuentra expuesta a los efectos de agroquímicos por causas ambientales y laborales (Ministerio de Salud y Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 2007).

En mayor o menor grado la población humana está inevitablemente expuesta a los agroquímicos que contribuyen a la contaminación ambiental por medio de productos degradados en aire, suelo, agua y alimentos (CICOPLAFEST 1998, Bolognesi, 2003).

Existen diferentes tipos de agroquímicos, algunos producen efectos a largo plazo, ya que pueden llegar a causar enfermedades serias y hasta cáncer. Existen agroquímicos de alta toxicidad que puede causar intoxicaciones, la persona puede sufrir intoxicación con solo respirarlo o al tener contacto con la piel y la ingestión puede ser mortal (Tecuapetla, 2014).

Figura 1: Tipos de agroquímicos utilizados en la producción florícola.



Fuente: Ortiz y Otros (2004). Aplicación de plaguicidas nivel cualificado.

En la actualidad los principales agroquímicos que se aplican durante el proceso productivo florícola son:

Insecticidas: aquellos utilizados para evitar plagas de insectos, funcionan inhibiendo enzimas vitales en los cultivos.

Herbicidas: son los que generalmente se utilizan para desechar y evitar el crecimiento de plantas no deseadas en los cultivos. De acuerdo el tipo de planta que no se quiera dejar crecer, se aplica un herbicida específico.

Fertilizantes: es un estimulante utilizado para el enriquecimiento del suelo, favoreciendo así el crecimiento y desarrollo del cultivo más rápidamente.

Fungicidas: funcionan al igual que los herbicidas e insecticidas, pero repelen todo tipo de hongos en plantas o cultivos.

Acaricidas: funcionan al igual que los herbicidas, insecticidas y fungicidas, pero repelen todo tipo de ácaros (como garrapatas) en plantas o cultivos.

Fitorreguladores: son aquellos productos a base de hormonas que permitirán incrementar o estimular el crecimiento de la planta o incluso paralizar el desarrollo de las raíces.

Estos agroquímicos se pueden clasificar de acuerdo a su toxicidad, por productos son etiquetados y clasificados por sus fabricantes, para los cuales se crearon 5 clases: productos sumamente peligrosos, productos muy peligrosos, productos moderadamente peligrosos, productos que normalmente no ofrecen peligro (Ver tabla 1).

Tabla 1: Clasificación toxicológica de agroquímicos

Clasificación toxicológica de los plaguicidas

Clasificación según riesgos	Clasificación según peligro	Color de la banda	Leyenda
Clase I A Producto sumamente peligroso	Muy Tóxico	Rojo	Muy tóxico
Clase I B Producto muy peligroso	Tóxico	Rojo	Tóxico
Clase II Producto moderadamente peligroso	Nocivo	Amarillo	Nocivo
Clase III Producto poco peligroso	Cuidado	Azul	Cuidado
Producto que no ofrece peligro		Verde	Cuidado

Límites y prohibiciones para las aplicaciones

Pulverizaciones aéreas:	Aplicaciones terrestres:
Deben aplicarse a más de 3,000 metros de una localidad	Está prohibida su aplicación a un radio de 500 metros de una planta urbana.
Pueden pulverizarse hasta 500 metros	Puede utilizarse
de un pueblo o ciudad	hasta el límite agronómico que fije
	un municipio o comuna

Fuente: LAPRW (2005). Workshop Latinoamericano sobre residuos de plaguicidas

Los agroquímicos con banda de color rojo y amarillo son los que, si se llegan a ingerir, con unas gotas o una cucharadita del ingrediente activo del agroquímico, provocan la muerte para el adulto de peso medio, por lo que generalmente se recomienda elegir un agroquímico de menor toxicidad. Los agroquímicos con la banda de color verde en la etiqueta no necesariamente son los más seguros, ya que el color verde en la banda de la etiqueta solo nos indica la DL50⁴.

Estos agroquímicos contienen con frecuencia compuestos o impurezas que han sido restringidos en otros países por su peligrosidad pues constituyen una amenaza para la salud humana y para el ambiente (OMS, 1990).

⁴ Dosis letal para el 50 % de la población.

Según estimaciones de la Organización Mundial de la Salud cada año entre 500,000 y 1 millón de personas se intoxican con agroquímicos y entre 5,000 y 20,000 mueren. Al menos la mitad de los intoxicados y el 75% de los que fallecen son trabajadores agrícolas, el resto se debe a envenenamientos por consumo de alimentos contaminados (OMS 1990).

2.1 Floricultura y el impacto en la salud

El Estado de México, entidad federativa del centro de México, es caracterizado por su diversidad de clima que permite crear las condiciones óptimas para la actividad agrícola de clima templado. La dotación de recursos naturales tales como los microclimas, el agua y la tierra fértil hacen al sur del Estado de México que sea un adecuado lugar para el desarrollo de la actividad florícola o floricultura.

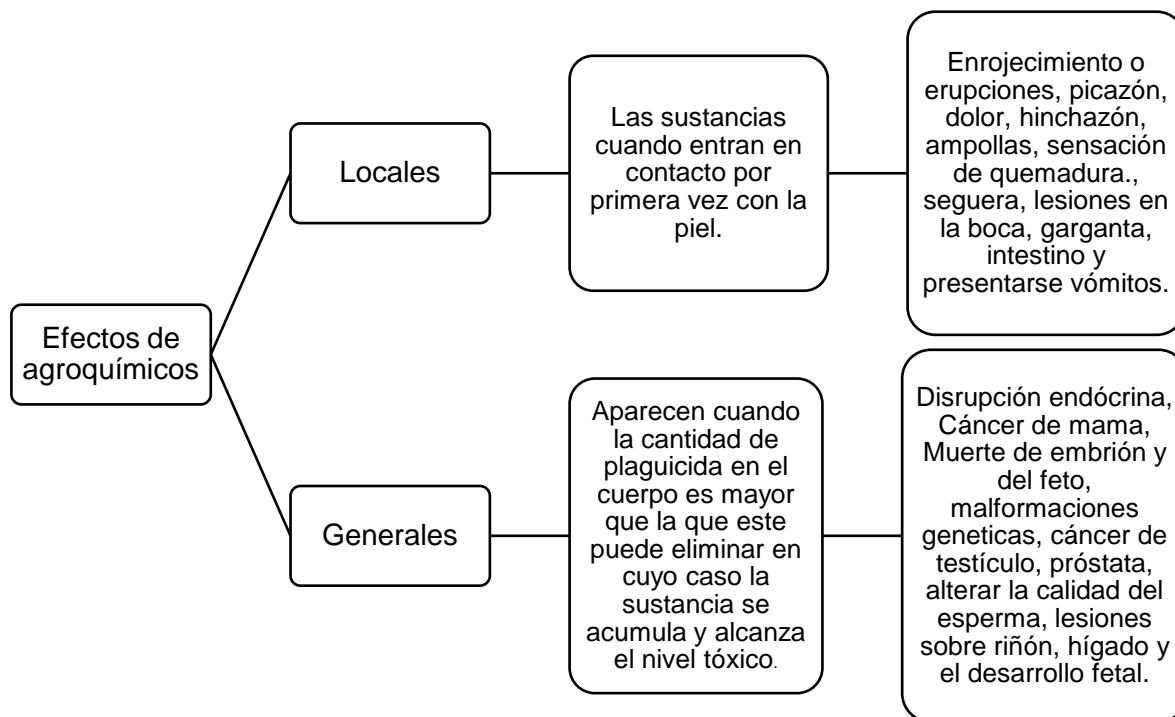
En el Estado de México los principales municipios productores de flor son Coatepec Harinas, Villa Guerrero y Tenancingo, cuya producción se distribuye en un área aproximada de 4,378 hectáreas (SAGARPA, 2015). La concentración de la producción en estos municipios presenta problemáticas de una producción sin muchas medidas de regulación y control de calidad, y ha generado externalidades ambientales significativos, entre los cuales, el uso excesivo de agroquímicos es de los más fuertes, así como la erosión y pérdida de productividad del suelo; el alto consumo y deterioro de la calidad del agua; además de la contaminación generada por la falta de control de los residuos generados en el proceso productivo (Gomora et al., 2006); así mismo se presenta externalidades sociales, uno de ellos es el fuerte problema en la salud, afectando no solo a los trabajadores sino que a los que viven alrededor de las unidades productivas (OMS, 2012).

En la región sur del Estado de México, actualmente la actividad florícola se caracteriza por un abundante uso de agroquímicos, tanto en ambientes abiertos como cerrados (invernaderos) (Oliva, Rodríguez y Silva, 2005). El estado produce más del 63% de la flor del país, dentro del cual un 80% de la población participa en la producción de estos cultivos, empleando más de 80 agroquímicos y en mezclas en su proceso productivo, dentro de los que se encuentran organofosforados y los carbónicos (Amaya y otros, 2009).

Dentro del proceso productivo florícola se hace un uso excesivo de agroquímicos del cual se generan externalidades sociales (efectos en la salud), estos efectos pueden ser locales (contacto por primera vez) o generales (constante contacto con los agroquímicos), en la siguiente figura, se describen, así como los efectos que genera en la salud (Ver figura 2).

La producción florícola involucra diversas actividades, dentro de las cuales van desde la adquisición hasta la comercialización del producto. En la siguiente tabla se muestran las actividades involucradas en el proceso productivo florícola hasta la comercialización (Ver tabla 2).

Figura 2: Efectos de agroquímicos en la salud.



Fuente: Riccioppo (2011). Agroquímicos: Efectos en la población medidas de prevención.

Tabla 2: Actividades del proceso productivo de flor

A1	Adquisición del terreno	
A2	Construcción de infraestructura	
A3	Preparación del suelo	Laboreo
A4		Neutralización
A5		Esterilización
A6		Corrección
A7	Manejo del cultivo	Siembra
A8		Fertilización
A9		Riego
A10		Protección
A11	Cosecha y manejo post-cosecha	Recolección
A12		Conservación
A13		Embalaje
A14		Transportación
A15	Gestión de residuos	
A16	Comercialización	

Fuente: Gómora y Otros, (2016). Integración de indicadores de desempeño ambiental para la producción florícola.

Estas actividades generan impactos a los factores ambientales, a continuación, se describen las afectaciones que se derivan de las actividades involucradas y se evidencia las afecciones a los factores.

La siguiente tabla se muestra la matriz donde se identifican los impactos ambientales, en el cual toma como base las actividades presentadas en la tabla 2.

Tabla 3: Matriz de identificación de impactos ambientales

Factores Ambientales	IMPACTO AMBIENTAL	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15
		Suelo	Cambio de uso de suelo	X												
Estructura (Erosión)				X												
Degradación química					X		X									
Productividad						X	X									
Generación de residuos			X			X			X		X			X		
Contaminación						X					X					X
Agua	Disponibilidad	X								X						
	Contaminación de cuerpos superficiales						X		X		X					X
	Contaminación de pozos y manantiales								X		X					
Aire	Emisiones que afectan la capa de ozono					X							X			
	Emisión de partículas contaminantes y tóxicas										X					X
	Generación de olores desagradables										X					X
	Generación de ruido								X	X	X					

Fuente: Gómora y Otros, (2016). Integración de indicadores de desempeño ambiental para la producción florícola.

En la tabla anterior dentro de las columnas encontramos las actividades que se llevan a cabo dentro del proceso de producción, el cual son la adquisición del terreno (A1), construcción de infraestructura (A2), dentro de preparación del suelo encontramos las siguientes actividades: laboreo (A3), neutralización (A4), esterilización (A5), corrección (A6); para el manejo de cultivos se llevan a cabo las siguientes subactividades: Siembra (A7), Fertilización (A8), Riego (A9), Protección (A10); para el caso de la cosecha y el manejo de post-cosecha se involucran las siguientes actividades Recolección (A11), Conservación (A12), Embalaje (A13) y Transportación (A14); finalmente se lleva a cabo la Gestión de residuos (A15) y la comercialización (A16).

3. Metodología

La metodología que se utilizó para evidenciar la presencia de externalidades sociales (efectos en salud) derivados de la utilización de agroquímicos en la producción florícola en el Estado de México, fue el análisis documental, el cual consistió en utilizar información proveniente de documentos oficiales, organismos internacionales y diversas, el cual nos permitió generar un comentario general relacionando el contenido, el análisis de la situación y momento histórico determinado de la investigación.

La revisión de literatura permitió evidenciar los problemas que genera la utilización de agroquímicos en el proceso florícola hacia la salud. La falta de información y de conocimientos en los métodos y técnicas de aplicación de agroquímicos provoca efectos en la salud, no solo hacia los trabajadores florícolas, sino hacia la sociedad que los rodea.

4. Resultados

Dentro de los resultados obtenidos, los agroquímicos pueden llegar a generar efectos en salud; de acuerdo a la Guía sobre Seguridad y Salud en el Uso de Agroquímicos elaborada por la Organización Internacional del Trabajo de 1993, en Ginebra, la mayoría de estos productos químicos son muy peligrosos aun utilizándolo en pequeñas cantidades provocando daños en la salud, los cuales pueden ser desde leves intoxicaciones, hasta daños que pueden ser fatales (causar la muerte) a causa de la penetración de estas sustancias en el cuerpo.

Muchos de los trabajadores agrícolas mueren y muchos más son envenenados o lesionados cada año a causa de la penetración de estas sustancias en el cuerpo; las principales vías de absorción son el aparato respiratorio (inhalación), la piel (absorción cutánea), el aparato digestivo (ingestión) y otras vías (Ocular, nasal, sublingual, vaginal, rectal) (Riccioppo, 2011).

Los efectos más comunes después de entrar en contacto con los agroquímicos son efectos locales como irritaciones, cuando hay picazón en la piel, ardor en la garganta, lagrimeo o enrojecimiento de los ojos y tos. También son comunes las ronchas en la piel que se manifiestan como enrojecimiento, picazón, ampollas -generalmente en manos-, antebrazos, cara, cuello y espalda. Los agroquímicos también pueden causar reacciones alérgicas en la piel (Bejarano, 2004).

Cuando el agroquímico entra al cuerpo, generalmente por la piel, es llevado por la sangre a todo el cuerpo y puede afectar: ojos, corazón, pulmones, estómago, intestinos, riñones, hígado, músculos, cerebro y sistema nervioso. Los síntomas más comunes de envenenamiento leve por agroquímico son: dolor de cabeza, mareos, debilidad, fatiga, dolor de estómago, náuseas, vómito, diarrea, sudor excesivo, vista nublada, dolor en el pecho, aumento de lagrimeo, moco y secreción en la boca, dolores musculares y calambres.

Los datos epidemiológicos disponibles por los diferentes organismos de salud e investigaciones, permiten mostrar los efectos del agroquímico en la salud humana, aunque de forma limitada; este hecho, además de sorprendente, es también alarmante en vista de la enorme toxicidad y del riesgo que generan algunos de esos productos para la salud:

- Efectos en la medula ósea (Drelichman y otros, 2012)
- Cáncer
- Efectos en la reproducción (Tecuapetla, 2014)
- Efectos citogenéticas
- Neurotoxicidad

- Inducción enzimática
- Efectos en el estado inmunitario
- Efectos en la piel

Durante años se ha promovido la venta de agroquímicos sin la información adecuada y sin importar el riesgo que pueden generar para la salud, para el ambiente y para la agricultura misma. Es importante que al adquirir un agroquímico se informe cuáles son los riesgos que se corre al aplicar dicho agroquímico, qué cantidades debe aplicar, cuáles son las normas establecidas para el manejo, también es recomendable que la persona lea la información que viene en la etiqueta del producto, sus precauciones o advertencias (Ortiz, 2009).

El mal uso de este tipo de químicos trae efectos dañinos en la salud de los agricultores y de la población, no sólo en el momento en que se utiliza, sino que la mayor parte del agroquímico aplicado se queda en el entorno contaminando agua, suelo y aire, por lo que se realizan estudios de riesgos ecotoxicológicos para determinar la naturaleza y magnitud del daño, de acuerdo a los índices de exposición reportado por las autoridades competentes (Tecuapetla, 2014).

En el Estado de México se ha convertido en un grave problema de salud pública; mismo que se traduce en índices alarmantes de anencefalia (nacimiento de personas sin masa cefálica), defunciones y otros padecimientos fisiológicos derivados de la sobreexposición a una amplia variedad de plaguicidas de elevado riesgo (Oliva 2002). El riesgo a la salud humana por exposición a agroquímicos en trabajadores y la falta de capacitación que reciben los trabajadores del campo sobre el manejo seguro de estas sustancias, ha generado un incremento en los casos de intoxicación por estos productos, sin embargo, no se lleva un registro adecuado de todos los casos que se presentan.

Existen dos tipos de toxicidad por agroquímicos, aguda y crónica, una toxicidad aguda es cuando el efecto es de inmediato, la intoxicación crónica se refiere cuando un trabajador ha estado expuesto en forma repetida al agroquímico por algún tiempo, puede aparecer con síntomas importantes (Klaassen, 2001).

Los agroquímicos más utilizados en la producción florícola, por los trabajadores son 23 (González, 2014), entre los que se encuentran agroquímico organoclorado, carbamatos, organofosforados y piretroides que tienen un alto grado de toxicidad. Todos los agroquímicos están constituidos por sustancias químicas tóxicas que matan no solo a los insectos que se convierten en plagas, sino también a insectos que se alimentan o eliminan las plagas; aquellos insectos que polinizan cultivos, frutales, flores, etc. Por otra parte, los daños a la salud que causan las exposiciones continuas a los agroquímicos, provocan la aparición de efectos crónicos como: cáncer, daño al cerebro, daños al sistema nervioso, daño al hígado, defectos de nacimiento, esterilidad, abortos espontáneos, alteraciones hormonales y afectación del sistema inmunológico.

La población vulnerable ante este tipo de riesgo, son los trabajadores se sabe que para el año 2010 existían más 440 invernaderos en el Estado de México, en los cuales trabajan alrededor de 880 a 2640 personas desarrollando diferentes actividades. El número de trabajadores varía de acuerdo a la demanda en la producción del cultivo, los trabajadores son contratados solo por temporadas.

De acuerdo a datos proporcionados por el Instituto de Salud del Estado de México (2016), se presentan el número de casos registrados de intoxicación por agroquímicos en los municipios de Coatepec Harinas, Villa Guerrero y Tenancingo.

Tabla 4: Número de casos registrados de intoxicación por agroquímicos de acuerdo al Instituto de Salud del Estado de México

Número de casos registrados de intoxicación por agroquímicos														
Municipio/ Año	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Coatepec Harinas	2	4	4	15	11	6	6	28	24	23	3	7	10	3
Tenancingo/ Villa Guerrero	28	23	12	20	27	21	19	22	27	26	35	24	34	19
Total	30	27	16	35	38	27	25	50	51	49	49	31	44	22

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos del Instituto de Salud del Estado de México, 2016

La liberación al ambiente de agroquímicos, alerta sobre la posibilidad de riesgos potenciales a la salud humana y daño al ambiente en diferentes zonas o regiones. Esto puede cambiarse usando los principios de la Agroecología para lograr una transición hacia modelos basados en procesos ecológicos (Sarandon y Otros, 2017).

5. Recomendaciones

Una vez realizada la investigación relacionados con los efectos derivados del uso de agroquímicos en salud se presentan las siguientes recomendaciones:

No utilizar los envases para almacenar agua o algún otro insumo que sea de consumo.

Promover programas de comunicación y de educación como herramientas de acción para la prevención del riesgo a la salud ambiental y humana por exposición a plaguicidas. Dentro de los cuales se pueden diseñar e implementar cursos de capacitación a todos los niveles (jornaleros, agricultores, profesionales, médicos, etc.) para que tomen conciencia de los peligros que representa el uso irresponsable de plaguicidas, así como de las medidas para minimizar este riesgo.

Contar con el equipo adecuado para evitar el menor contacto posible con los agroquímicos.

Crear un programa integral de residuos plásticos de agroquímicos, el cual permita que personal capacitado haga la recolección y de tratamiento a los mismos, evitando que niños y adultos entren en contacto con estos.

Que las aplicaciones de agroquímicos se realicen una vez terminada la jornada laboral, evitando que los trabajadores permanezcan el menor tiempo posible después de la aplicación.

Una vez finalizada la aplicación de plaguicidas los aplicadores deberán lavar los equipos de aplicación en algún lugar establecido; posteriormente deberán tomar una ducha para evitar que hayan quedado residuos en el aplicador.

6. Conclusiones

El desarrollo de la investigación se fundamentó en el enfoque cuantitativo, los planteamientos a investigar fueron delimitados desde el comienzo, la recolección de datos se basó en la medición y el análisis mediante procedimientos estadísticos, únicamente muestra lo que está sucediendo al momento de la entrevista (enfoque transversal).

De acuerdo con el objetivo de esta investigación, evidenciar la presencia de externalidades sociales (efectos en salud) derivados de la utilización de agroquímicos en la producción florícola, se observa que la aplicación de agroquímicos es una práctica común, aunque la producción y comercialización de cierto agroquímico tóxicos para el ser humano sean prohibidos en el país de origen, en otros países estos mismos productos son utilizados por los trabajadores sin conocer el daño que estos pueden ocasionar a la salud y a los ecosistemas.

Además de que las unidades productivas de la región no solo se encuentran en la zona agrícola, estas también están dentro de las zonas para las viviendas, escuelas y comercios; haciendo no solo vulnerables a los trabajadores sino también a la población que vive a los alrededores de estas unidades productivas.

Las causas fundamentales que generan esta problemática de salud derivada del uso de agroquímicos en la zona de estudio se atribuyen, a pesar de los esfuerzos (el cual se traduce en los subsidios para adquirir insumos) (Orozco, 2007), del actual Gobierno del Estado de México, a la desvinculación histórica que han tenido todos los sectores relacionados con la producción agrícola (agricultores, sector salud, universidades, entidades responsables de la regulación de plaguicidas, etc.). Esta situación creó las condiciones ideales para que la industria agroquímica tomara el liderazgo de la protección vegetal. En consecuencia, el manejo de plagas se ha asumido, en la práctica, como sinónimo de uso de agroquímicos y el uso masivo de estos agroquímicos se sustenta o se estimula por los siguientes factores:

- a) Temor a que los métodos alternativos de control de plagas no sean eficientes.
 - b) Desconfianza del nivel de control de plagas que se puede lograr con un uso racional de plaguicidas.
 - c) Carencia de sistemas confiables de muestreo de plagas.
 - d) Carencia de umbrales de decisión y de modelos de pronóstico de plagas y enfermedades.
 - e) Poca conciencia del impacto que los agroquímicos pueden tener en el ambiente y en la salud humana.
 - f) Por su rentabilidad, los cultivos ornamentales “permiten” un gasto económico innecesario de agroquímicos.
 - g) El sector gubernamental rara vez vigila el cumplimiento de la normatividad aplicable, por lo que la salud humana, en la práctica, es una cuestión meramente administrativa.
 - h) Los técnicos responsables del control de plagas están sometidos a fuertes presiones para obtener una cosecha libre de los daños que ocasionan las plagas. Pese a que existen claras excepciones, es común que la empresa florícola considere de mayor prioridad la “calidad” de la cosecha que la vida de los seres humanos.
- Establecer un horario para la aplicación de agroquímicos, el cual debería ser al finalizar la jornada laboral, ya que ningún empleado se encuentre dentro del invernadero, para evitar la exposición una vez de su aplicación.

- Contar con el equipo adecuado para evitar el contacto con los agroquímicos el cual debe incluir: mameluco, delantal impermeable, gorro impermeable, guantes, botas impermeables, antiparras o capucha con protección y máscara respiratoria.
- Propiciar técnicas alternativas de desarrollo de la floricultura, con enfoques de prevención y calidad ambientales, que incorporen cambios tecnológicos para mejorar la competitividad y la generación de cadenas productivas nuevas que reciclen, reutilicen y recuperen los subproductos generados en las actividades productivas.

REFERENCIAS

Amaya C. A.; Castillo C, J.; Sánchez M, J.C.; Galar M., M.; Gómez O., L.; Aguilar S., J. y Contreras G.S. (2009). Biomarcadores de susceptibilidad y de efecto en floricultores expuestos a plaguicidas en México. *Biologist* (Lima). Vol. 7 N° 1-2, Special Issue.

Bolognesi. C. (2003). Genotoxicity of pesticides: a review of human biomonitoring studies. *Mutat. Res.* 543: 251-272.

Brito, J. K. (2000). Properties and effect of pesticides, In Williams, PL; James, RC; Roberts, SM. eds. *Principles of toxicology: environmental and industrial applications*. 2 ed. Estados Unidos, John Wiley & Sons. p. 345-366.

CICOPLAFEST (1998). Catálogo oficial de plaguicidas. Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas. SEMARNAP, SECOFI, SAGAR y SSA, México D.F.

Drelichman, Guillermo; Elena, Graciela; Fernández E., Nicolás; Milovic, Vera; Ramos, Anahí y Rossi, Blanca (2012). Síndromes de Fallo Medular. Sociedad argentina de hematología

Ferrer A. y Cabral R. (1993). Collective poisoning caused by pesticides: mechanism of production, mechanism of prevention. *Rev. Environ. Toxicol.* 5, 161-201.

FIRA (2005). Marchita floricultura medio ambiente. 2000 AGRO revista industrial del campo. México.

Gomora J, J. A.; Sánchez M, J. C.; Pacheco S., V. F.; Pavón S., T. B.; Adame M., S. y Barrientos B., B. (2006). Integración de indicadores de desempeño ambiental para la producción florícola. Disponible en: http://www.uaemex.mx/red_ambientales/docs/congresos/morelos/extenso/gd/eo/gdo-27.pdf.

González E, Mayeli (2014). Riesgo para la salud derivado del uso de agroquímicos en la actividad florícola de la localidad de San Lorenzo Tlacotepec, municipio de Atlacomulco, México (Tesis), Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, Edo. México.

Iermanó M., J. y Sarandón S., J. (2015). Rol de la agrobiodiversidad en sistemas familiares mixtos de agricultura y ganadería pastoril en la Región Pampeana, Argentina. Su importancia para la sustentabilidad de los agroecosistemas. *Revista Brasileira de Agroecología*.

Klassen, Curtis y Watkins, John (2001). Manual de toxicología (5a edición), Ed. McGraw Hill, México D.F.

LAPRW (2005). Latin American Pesticide Residue Workshop. Centro de Convenciones. Los Maderos, Complejo Puerto Ribera, Santa Fe.

- Leipold, B. y Morgante, F.** (2012). The impact of the flower industry on Kenya's sustainable development. *Int. Public Policy Rev.* 2012, 7, 1–31.
- Martínez, Carmen y Gómez A., Sandra** (2007). Riesgo genotóxico por exposición a plaguicidas en trabajadores agrícolas. *Revista Internacional Contaminación. Ambiental.* 23 (4) 185-200.
- Mansour S.** (2004). Pesticide exposure-Egyptian scene. *Toxicology* 198, 91-115.
- Ministerio de Salud y Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable** (2007). La problemática de los agroquímicos y sus envases, su incidencia en la salud de los trabajadores, la población expuesta por el ambiente. 1a ed. - Buenos Aires: Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable: OPS: AAMMA
- Ortiz B., Francisco; López R., Manuel y Otros** (2004). Aplicación de plaguicidas nivel cualificad. Manual y ejercicios (2da edición). Conserjería de Agricultura y Pesca.
- Oliva, M.; Rodríguez, J.C. y Silva, G.** (2005). Estudio exploratorio de los problemas de salud humana derivados del uso de plaguicidas en Bella Vista, Estado de México, México. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología de Costa Rica.* 76, 71-80.
- OMS** (1990). Plaguicidas. Informe Técnico No. 12. Organización Mundial de la Salud. Ginebra.
- OMS** (2012). Salud en las Américas. Panorama regional y perfiles de países, Ginebra.
- Orozco H., M. E.** (2007). Entre la competitividad local y la competitividad global: floricultura comercial en el Estado de México. *Convergencia.* 45, 111-160
- Ramos L.,** (2006). Modelación y análisis de la dispersión de plaguicidas de la zona florícola de Villa Guerrero y Tenancingo, utilizando elemento finito apoyado en un sistema de información geográfica (Tesis), Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, Edo. México.
- Riccioppo, R.** (2011). Agroquímicos: sus efectos en la población medidas de prevención. Comisión de Trabajo Médico, Colegio de Médicos Distrito - VII
- SAGARPA,** (2014): Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera, SIAP, disponible en http://infosiap.siap.gob.mx/aagricola_siap_gb/identidad/index.jsp
- SAGARPA y FIRCO** (2009). La infraestructura y sistemas requeridos para el desarrollo de clústeres de horticultura ornamental orientados a la exportación de productos de valor agregado a los Estados Unidos y Canadá. SAGARPA. Ciudad de México, México. Disponible en: http://www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/Documents/Estudios_promercado/ORNAMENTAL.pdf
- Sarandón, S. J; Flores, CC; Abbona, E; Iermanó, MJ; Blandi, ML y Oyhamburu, M.** (2015). "Uso de agroquímicos en la Provincia de Buenos Aires, Argentina: las consecuencias de un modelo agropecuario", Congreso latinoamericano de agroecología 2015, La Plata Argentina
- Tecuapetla V., María G.** (2014). Ecotoxicidad producida por agroquímicos empleados en el cultivo de *Gerbera Jamesonii* en invernadero, en Villa Guerrero, Estado de México (Tesis). Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, Edo. México.
- Xía Y., Xianbao D., Zhou P., Shima K. y Teixeira da Silva J.A.** (2006). The world floriculture industry: dynamics of production and markets. In: Teixeira da Silva J.A. (Ed.) *Floriculture, Ornamental and Plant Biotechnology* Vol. IV. pp. 328-335. Global Science.