



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
CENTRO UNIVERSITARIO UAEM TENANCINGO



**DETERMINACIÓN DE LAS EXTERNALIDADES GENERADAS POR LA
ACTIVIDAD FLORÍCOLA EN LA REGIÓN SUR DEL ESTADO DE MÉXICO**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:
MAESTRO EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

PRESENTA:

ISIDRO GUILLERMO ROSALES SALINAS

COMITÉ TUTORIAL:

DRA. EN S. JESSICA ALEJANDRA AVITIA RODRÍGUEZ

DR. EN C.S. JAVIER JESUS RAMIREZ HERNANDEZ

DR. EN CAyRN. TIRZO CASTAÑEDA MARTINEZ

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el apoyo económico a través de la beca de posgrados de calidad, que me fue otorgado durante los dos años de Maestría.

Al Programa de Maestría y Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales (PCARN), por las gestiones realizadas para la obtención de la beca de posgrados de calidad y los trámites para el registro de protocolo y examen de grado.

Al Centro Universitario Tenancingo (CUT), por los servicios académicos, que sin duda fueron indispensables para el desarrollo del proyecto de investigación de maestría.

A la Dra. Jessica Alejandra Avitia Rodríguez por su apoyo incondicional durante estos dos de maestría; por la crítica en cada momento del proceso y por los consejos académicos a lo largo de estos años de experiencia formativa; pero sobre todo por su amistad.

Al Dr. Javier Jesús Ramírez Hernández por las orientaciones epistémicas y metodológicas que permitieron la precisión de los productos académicos que conforman la parte sustancial de la tesis de Maestría. Por los consejos académicos a lo largo de estos años de experiencia formativa.

Al Dr. Tirzo Castañeda Martínez por su valiosa colaboración en la investigación.

DEDICATORIA

A mis padres, por estar siempre conmigo y apoyarme en cada paso, por impulsarme y darme estas inmensas alas que me han llevado a conocer el mundo. Gracias por todo lo que me dan día a día, por sus constantes bendiciones y por su infinito amor.

A mis hermanos por siempre apoyarme, gracias por los valiosos consejos que me han dado y que me seguirán dando.

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 la principal actividad económica de la región. Sin embargo, es una actividad de contrastes, por un lado, genera renta y empleos en la zona, en contraparte, da origen a efectos económicos y no económicos inesperados.

Los procedimientos en la producción y la comercialización son inadecuados para la sociedad y el ambiente, dado que origina la presencia de externalidades (económicas, ambientales, sociales). Uno de los problemas en estudio son las externalidades que son derivadas de las actividades económicas consiste en la identificación de las mismas, además, el obstáculo para incorporar algunas de externalidades como lo son las ambientales en el análisis económico, el cual dificulta su valoración monetariamente dado que se entienden como efectos intangibles. Por tanto, el objetivo de esta investigación es determinar las externalidades, positivas o negativas, además de su ámbito, social, económico o ambiental que se originan en la floricultura en el sur del Estado de México.

La metodología de regresiones se encuentra que los cambios en las externalidades ambientales (temperatura y precipitación) está determinado por la cantidad de hectáreas destinadas a la actividad florícola; mientras que través de la revisión de contenido se identifican las externalidades (positivas y negativas) que son generadas por la actividad, así mismo permite evidenciar las externalidades sociales (efectos en salud) causados por el prolongado y contante uso de agroquímicos altamente tóxicos.

En conclusión la actividad florícola muestra que está asociada a la generación de externalidades y su existencia no ha sido del todo estudiadas, por lo que la revisión de literatura sustenta la investigación en la teoría de las externalidades, con ello la identificación de externalidades permite generar tener un primer acercamiento, y sirva como base para futuras investigaciones, las cuales se podrían enfocar en el establecimiento de estrategias que permitan la internalización de efectos negativos ó realizar un análisis de valoración económica de estas externalidades.

CONTENIDO

RESUMEN	3
CONTENIDO	4
LISTA DE CUADROS Y FIGURAS.....	6
1. INTRODUCCIÓN.....	8
2. JUSTIFICACIÓN	10
3. HIPÓTESIS	12
4. OBJETIVOS	13
4.1 OBJETIVO GENERAL	13
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
5. REVISIÓN DE LITERATURA.....	14
6. METODOLOGÍA.....	22
7. RESULTADOS.....	24
7.1 CARACTERIZACIÓN DE LAS EXTERNALIDADES EN LA ACTIVIDAD FLORÍCOLA DEL SUR DEL ESTADO DE MÉXICO	25
Resumen	25
1. Introducción.....	27
2. Antecedentes	28
3. Externalidades	30
3. Externalidades y floricultura.....	33
4. Resultados.....	40
5. Conclusiones.....	41
6. Referencias	42
7.2 ANÁLISIS DE EXTERNALIDADES MEDIO AMBIENTALES GENERADAS POR LA ACTIVIDAD FLORÍCOLA EN EL SUR DEL ESTADO DE MÉXICO	44
Resumen.....	44
1. Introducción.....	46
2. Antecedentes	47
3. Metodología.....	52
4. Resultados: Modelación y pruebas de evaluación.....	53
5. Conclusiones.....	58
6. Referencias	59
7.3 EXTERNALIDADES SOCIALES DE LA FLORICULTURA EN EL SUR DEL ESTADO DE MÉXICO: EFECTOS DE LOS AGROQUÍMICOS EN LA SALUD.....	61

Resumen	61
1. Introducción	61
2. Antecedentes	63
3. Metodología.....	71
4. Resultados.....	71
5. Recomendaciones.....	75
6. Conclusiones.....	75
7. Referencias	77
8. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	81
9. CONCLUSIONES.....	83
10. BIBLIOGRAFÍA.....	86
11. ANEXOS.....	92

LISTA DE CUADROS Y FIGURAS

6: Revisión de literatura

Índice de figuras

Figura 1: Métodos de internalización

7: Resultados

7.1: Caracterización de las externalidades en la actividad florícola del sur del Estado de México

Índice de figuras

Figura 1: Factores que propiciaron la floricultura en el Estado de México.

Figura 2: Entradas y salidas del proceso productivo florícola.

Figura 3: Temperatura promedio.

Figura 4: Externalidades generadas por la actividad florícola

Índice de tablas

Tabla 1: Definiciones de externalidades

Tabla 2: Porcentaje de hectáreas destinadas a cultivos en Coatepec Harinas

Tabla 3: Porcentaje de hectáreas destinadas a cultivos en Villa Guerrero

Tabla 4: Porcentaje de hectáreas destinadas a cultivos en Tenancingo

7.2 Análisis de externalidades medio ambientales generadas por la actividad florícola en el sur del Estado de México

Índice de figuras

Figura 1: Contribución de diversas actividades humanas al calentamiento global.

7.3 externalidades sociales de la floricultura en el sur del estado de México: Efectos de los agroquímicos en la salud

Índice de figuras

Figura 1: Tipos de agroquímicos utilizados en la producción florícola

Figura 2: Efectos de agroquímicos en la salud.

Índice de tablas

Tabla 1: Clasificación toxicológica de agroquímicos

Tabla 2: Actividades del proceso productivo de flor

Tabla 3: Matriz de identificación de impactos ambientales

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

1. INTRODUCCIÓN

La zona florícola del sur del Estado de México está conformada por 8 municipios¹, de los cuales los principales productores son Coatepec Harinas, Tenancingo y Villa Guerrero los cuales destinan 4,378 hectáreas, dentro de la zona florícola se ubican viviendas, escuelas y comercios. Para llevar a cabo dicha actividad los floricultores se ven en la necesidad de utilizar 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 las externalidades que provocan al ambiente (contaminación del suelo, agua y aire) y ponen en riesgo la salud de aquellas personas que laboran en los invernaderos.

En este sentido el presente trabajo aborda la actividad florícola, plateándola desde el tema de las externalidades, el cual se define como los efectos, positivos o negativos, derivados de las actividades de los agentes económicos, que pueden o no ser expresados de manera monetaria, estas externalidades pueden ser de tipo económico, social o ambiental. La característica principal de las externalidades es la dificultad para ser valoradas monetariamente dado que se entienden como efectos intangibles, convirtiéndose así en un obstáculo para su incorporación en el análisis económico.

Por consiguiente, es determinar las externalidades, positivas o negativas, además de su ámbito, social, económico o ambiental que se originan en la floricultura en el sur del Estado de México.

El presente trabajo se estructura como sigue: en un primer momento se presenta la justificación, hipótesis y objetivos de la investigación, seguido de la revisión de literatura, y la metodología. Posteriormente se desarrollan los resultados de la investigación el cual se divide en tres apartados, el primero lleva por título *Caracterización de las externalidades en la actividad florícola del sur del Estado de*

¹ El corredor florícola en el sur del Estado de México lo integran los municipios de Almoloya de Alquisiras, Coatepec Harinas, Ixtapan de la Sal, Malinalco, Tenancingo, Tonatico, Villa Guerrero y Zumpahuacan.

México en el cual se presenta una clasificación de las externalidades en los aspectos económico, social y ambiental que se derivan del proceso productivo florícola; el segundo apartado lleva por título *Análisis de externalidades medio ambientales generadas por la actividad florícola en el sur del Estado de México*, en el cual se analizan las variables de temperatura y precipitación pluvial las cuales están influenciadas por el número de hectáreas destinadas al cultivo de flores; el tercer apartado el cual lleva por título *Externalidades sociales de la floricultura en el sur del Estado de México: efectos de los agroquímicos en la salud*, dentro del cual se abordan los efectos generados en salud por la utilización de agroquímicos. Por último, se presentan la discusión y conclusiones generales de la investigación.

2. JUSTIFICACIÓN

El Estado de México, entidad federativa del centro de México, se caracteriza por su diversidad de climas 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 un lugar para el desarrollo de la actividad florícola.

El cultivo de flores ha sido una de las principales actividades del sector agrícola en el sur del Estado de México, principalmente en los municipios de Tenancingo, Villa Guerrero y Coatepec Harinas en los cuales genera empleos y utilización de grandes extensiones de tierra. Al encontrar una rentabilidad atractiva para los productores; debido a la importancia económica que la actividad representa para estos municipios se ha dejado de lado los efectos (externalidades) que esta actividad genera.

En el Estado de México el análisis de externalidades es un terreno poco explorado, debido a que no se encuentran la mayoría de ellas en un marco regulatorio, en donde se castigue o se beneficie por los impactos causados por las actividades económicas, tal como existe en otros países.

Las externalidades que generan las actividades económicas en particular las negativas son un problema no resuelto, ya que estas no están siendo atendidas de una manera más puntual. De ahí la importancia de esta investigación; ya que el estudio de las externalidades es un paso importante en donde se hace un primer acercamiento de las externalidades (positivas y negativas) en el ámbito de la producción florícola. De igual forma sirve como base para que en estudios posteriores se analicen con mayor profundidad, sin dejar de lado la perspectiva integral del desarrollo sustentable al realizar evaluaciones en las que se tenga en cuenta las externalidades y permita establecer acciones para disminuir los efectos negativos causados.

Esta investigación presenta una visión general de las externalidades que se generan en de la región sur del Estado de México a causa de la actividad florícola, los cuales los municipios de Tenancingo, Villa Guerrero y Coatepec Harinas son elementos

clave para el estudio de las externalidades ya que su incidencia en los aspectos económico, social y ambiental; se debe a que estos son los principales productores, de acuerdo a la extensión de tierra que poseen, la literatura coincide en afirmar que el ámbito de acción de las externalidades es local y que por tanto, para su análisis utiliza una unidad geográfica.

3. HIPÓTESIS

En las últimas cuatro décadas, la floricultura en el sur del Estado de México se ha expandido y creado una vocación productiva a la zona, sin embargo, ha originado externalidades de tipo negativo en los ámbitos social, económico y ambiental.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar las externalidades, positivas o negativas, además de su ámbito, social, económico o ambiental que se originan en la floricultura en el sur del Estado de México.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las externalidades generadas en la floricultura.
- Clasificar las externalidades en positivas y negativas en los aspectos social, económico y ambiental.
- Establecer los efectos de las externalidades en el medio ambiente.
- Establecer los efectos de las externalidades en la sociedad, con énfasis en la salud.

5. REVISIÓN DE LITERATURA

Antecedentes de la floricultura

En el sur del Estado de México, la producción de flores es una actividad que existe desde tiempos remotos, gracias a la dotación natural de factores (agua y clima propicio) este cultivo proviene desde la época prehispánica y perdura hasta tiempos recientes. La floricultura en esta región fue adoptada a mediados del siglo XX con la llegada de productores japoneses, estableciéndose en el municipio de Villa Guerrero (Gallegos, Ramírez y Castañeda, 2016). Esta actividad se basa en un modelo de agricultura intensiva, lo que significa uso de tecnología e insumos y optimización en el uso del espacio.

En el Estado de México la floricultura se concentra en el llamado “corredor florícola”, integrado por los municipios de: Tenancingo, Coatepec Harinas, Ixtapan de la Sal, Tonatico, Zumpahuacán, y Villa Guerrero. La concentración de la producción en el mencionado corredor florícola presenta problemáticas de una producción sin muchas medidas de regulación y control de calidad, y ha tenido impactos 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 (Gómora et al., 2006).

Como todo proceso de producción o consumo el cual necesita de recursos para realizar actividades económicas, en donde se hace uso de recursos naturales valiosos, entre otros insumos, los aprovechan y de esta forma obtener bienes, este proceso de transformación adicionalmente genera residuos, los cuales pueden o no estar sujetos a tratamiento y disposición. En el caso de la floricultura los residuos que se generan pueden ser de diversos tipos, los cuales son parte de las externalidades negativas de la actividad.

Tipos de residuos derivados de la producción florícola.

Los cultivos de flores producen desechos líquidos y sólidos, entre ellos los desechos vegetales, producto de labores como raleos, desbrote, deshoje, desbotone, podas, deshieras, cosecha y por renovación de cultivos. No hay duda que la agricultura intensiva como lo es la actividad florícola genera grandes cantidades de desechos sólidos (Cordero, 2010).

La floricultura como cualquier otra actividad económica ha generado en el ambiente y en la salud de sus trabajadores, los escasos estudios sobre contaminación del agua, suelo e impactos sobre la salud de los trabajadores ha sido uno de los argumentos de las empresas para aludir sus responsabilidades sobre estos daños (Cordero, 2010).

De acuerdo a Seoáñez, 2000, los residuos sólidos agrícolas son aquellos materiales sólidos resultantes de la actividad agrícola, que son destinados al abandono, constituidos principalmente por grandes concentraciones de materia orgánica.

Los **residuos sólidos** propios de la actividad florícola pueden clasificarse en:

- Los derivados del proceso productivo, de cultivo, consistente en restos vegetales.
- Los envases y materiales de productos químicos utilizados y aplicados en el desarrollo del cultivo como fertilizantes, plaguicidas, entre otros.
- Los originados en procesos de clasificación, selección y empaque de la flor, constituidos en procesos por materia orgánica y en menor cantidad plásticos y cartón
- Residuos específicos de la agricultura intensiva como plásticos, sustratos, entre otros.

Residuos vegetales. La definición de residuos agrícola vegetal se aplica a los residuos de cosecha, a la fracción o fracciones de un cultivo que no constituyen la cosecha propiamente dicha y aquella parte de la cosecha que no cumple con los requisitos de calidad mínima para ser comercializada como tal (FUNIVER, 2005).

Residuos plásticos. Los principales residuos plásticos derivados de la floricultura son la construcción de invernaderos, acolchonados (mulch), malla anti-granizo y control de plagas (plásticos todo selectivos) y en el de enfermedades (solarización

y desinfección del suelo). Se estima que la cantidad de plástico empleado para una hectárea de invernadero es de 2-00 kg/ha de PE -180 y 2.260 kg/ha de PE – 200 (Chalita, 2005).

Residuos fitotóxicos. El cultivo de flores es una actividad agrícola tecnificada en la que se aplican grandes cantidades de plaguicidas, provocando contaminación del ambiente, generación de envases e incluso se presentan graves daños a la salud. Los plaguicidas de acuerdo a la plaga que atacan se denominan: fungicidas (hongos), bactericidas (bacterias), insecticidas (insectos), nematocidas (nematodos), acaricidas (ácaros), molusquicidas (babosas y caracoles), rodenticidas (roedores) y herbicidas (malezas).

Muchos de los pesticidas vienen en botellas, frascos, bolsas, sobres, bidones, cajas, etc. Los productos fitosanitarios se encuentran dentro de la ley como residuos tóxicos y peligrosos por sus características toxicológicas, reactivas, corrosivas e inflamables en algunos casos. Lo que significa que su tratamiento de eliminación es diferente que la basura común; estos residuos a menudo son más tóxicos que el producto original, son muy móviles y pueden transportarse de un medio a otro por mecanismo muy diversos (Flor Ecuador, 2009).

Otros residuos. La producción de flores se caracteriza por un amplio uso de materiales, los cuales son utilizados como parte de su proceso productivo y que no se encuentran dentro de las categorías de residuos vegetales, plásticos o fitotóxicos. Así mismo, estos materiales una vez que cumplen su ciclo productivo pasan a ser parte de los residuos sólidos que genera la actividad, por ejemplo: madera, sustratos de siembra, metales, entre otros.

A pesar que la actividad florícola genera diferentes tipos de externalidades, en alguna de estas pueden realizarse acciones que permiten internalizar los efectos.

Métodos para internalización de externalidades

Uno de los temas más controversiales en el análisis de la internalización de costos para las organizaciones es la identificación de las externalidades que ellas mismas generan. Las externalidades se originan en los fallos del mercado, por cuanto este

no es suficiente para maximizar el bienestar social; por ello el Estado debe intervenir para garantizar un óptimo bienestar social.

La valoración de externalidades ha sido empujada por los procesos políticos (es decir acciones colectivas) para determinar el nivel de actividad contaminadora. Estas acciones proporcionan aproximaciones a la solución del problema particular que enfrentan con la externalidad.

La contaminación, conceptualizada desde la economía como una externalidad negativa generada por determinados procesos, se reconoce como un recurso fuera de lugar. La diferencia que existe entre una situación con contaminación y otra sin contaminación es el valor de esa externalidad que, en la mayoría de las ocasiones, no la cubre totalmente el agente contaminador sino la sociedad en su conjunto. La internalización, entonces, implica que lo que en un principio era considerado un coste externo de una actividad se transforme en un coste interno más del proyecto o actividad (Sosa y Otros, 2006).

La solución a las externalidades requeriría probar o descartar el riesgo de contaminación mediante el análisis de la difusión del contaminante, la medida del recurso natural en riesgo y la cuantificación de la población afectada entre otros factores (Lara y Mercado, 2014). Estos requerimientos previos constituyen el material básico para la internalización de externalidades mediante establecimiento de normas que limiten la emisión del contaminante o impuestos a la contaminación. Y esta solución implica también un problema pues estos requerimientos de información sobre el riesgo se dificultan en principio, por la complejidad de la estimación de los daños ambientales y los costos sociales, la ausencia de datos necesarios para formular propuestas de impuesto al contaminador, al consumidor o compensación a las víctimas, etcétera. La complejidad en el cálculo de los daños incluye dimensiones como afección al nivel de bienestar incluyendo la salud y afecciones subjetivas (Baumol, 1982).

La internalización de costos es la herramienta de la economía ambiental para medir impactos ambientales, incluirlos dentro de los informes financieros como parte de la producción y tomar medidas que busquen evitarlos o minimizarlos. Para lograr este objetivo es imperante realizar una valoración económica ambiental adecuada que

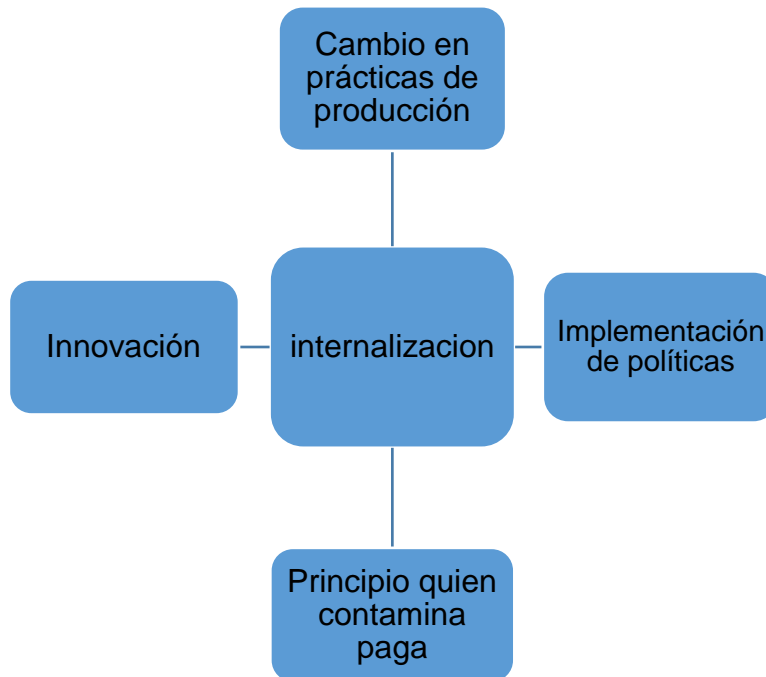
permita la cuantificación de los bienes y servicios ambientales (Rodríguez, Moreno y Zafra, 2014).

En los procesos de sostenibilidad se debe realizar una valoración económica ambiental, no con el objetivo de colocarle valor de mercado a la naturaleza, sino para tener un referente que permita la toma de decisiones. Para llevarlo a cabo, el Corredor Biológico Mesoamericano (2002) considera que “en la valoración económica, es importante tener en cuenta: los bienes ambientales, las funciones ecosistémicas, los servicios e impactos ambientales (externalidades)” puesto que parte de una premisa obvia: el medioambiente carecerá de precio, pero tiene valor. La teoría económica ofrece una solución (Coase, 1960; Samuelson, 1954): buscar el óptimo social de producción, el cual se da por vía de la internalización de la externalidad, es decir cuando se asume que el costo social de producción es el resultado de sumar al costo privado, el costo sobre la salud de los afectados, sobre las restricciones de acceso a recursos antes disponibles de manera ilimitada para la población, el costo de prevenir y controlar la contaminación ambiental y el deterioro de los ecosistemas (Juárez, 2015).

Aunque se puede recurrir al método de gastos defensivo² para evaluar objetivamente algunos de los daños y riesgos a la salud, generalmente no disponemos de tales datos. El método de valoración subjetiva como el de valoración contingente se puede aplicar en ausencia de tales parámetros de medición de los daños y riesgos. Adicionalmente se pueden aplicar en el caso de externalidades agotables para las cuales es posible un arreglo entre agentes privados: el afectado y el afectante. También en el caso que el bien o recurso natural no tiene precio o bien el que lo usa no registra un beneficio monetario y tampoco registra el costo de su pérdida, es necesario establecer medidas de la mejora o pérdida de bienestar debidas al cambio ambiental o actividad contaminadora. El método de valoración contingente constituye una herramienta que ofrece material para dar solución a este tipo de conflictos.

² El método de gastos defensivos cuantifica los gastos en los que incurre un afectado ambiental para protegerse de la contaminación.

Figura 2: Métodos de internalización



Cambio en las prácticas de producción: La producción agrícola en la actualidad genera múltiples efectos negativos hacia el medio ambiente y la salud humana por las grandes cantidades de agroquímicos para incrementar los volúmenes de producción, sin embargo, al realizar prácticas agroecológicas incorpora a la agricultura los conceptos de estabilidad, resiliencia y adaptabilidad, además la eficiencia y eficacia en la producción, el cual el objetivo de estas prácticas es mejorar el bienestar, la calidad de vida y la equidad entre los agricultores (Gutiérrez y otros, 2008).

Implementación de políticas:

- **Política económica:**

1. **Subsidio:** Los subsidios funcionan como una recompensa por reducir emisiones, actúa como un costo de oportunidad ya que cuando el agente contaminador escoge emitir una unidad de desechos, en efecto está renunciando a recibir un subsidio que podría obtener si

toma la alternativa contraria de restringir esa unidad de efluente. Esto significa que el propósito del subsidio es suministrar el incentivo a las personas para que se abstengan de eliminar artículos de forma perjudicial para el medio ambiente (De La Cruz Rendón, 2006)

2. **Impuesto:** Los impuestos se imponen como consecuencia de una actividad contaminante. Desarrollados al comienzo del siglo XX (Pigou, 1920), se utilizan para limitar la realización de una actividad contaminante, mediante la incorporación del impuesto en la función de costes del agente, y de esta forma desincentivar su actividad.
3. **Permisos de emisión negociables:** Estos permisos introducen un elevado grado de competencia en la regulación ambiental y por tanto se consideran más eficientes (Linares, et al., 2007).

- **Política ambiental:**

1. **Medidas de regulación:** son un sistema de normas jurídicas que regulan las relaciones de las personas en relación de la naturaleza, con el propósito de preservar y proteger el medio ambiente en su afán de dejarlo libre de contaminación, o mejorarlo en caso de estar afectado. Sus objetivos son la lucha contra la contaminación, la preservación de la biodiversidad, y la protección de los recursos naturales, para que exista un entorno humano saludable (CCA, 1998).
2. **Educación:** Es un proceso de formación que permite la toma de conciencia de la importancia del medio ambiente, promueve a la ciudadanía se le desarrollen valores y actitudes que contribuyan al uso racional de los recursos naturales y a la solución de los problemas ambientales que enfrenten las comunidades (SEDEMA, 2015).

- **Principio quien contamina paga:** En el año de 1974, los Estados miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (en adelante

OCDE) adoptaron una recomendación conocida como el principio de quien contamina paga. Dicho principio, nacido en el ámbito de las ciencias económicas, busca traspasar el coste de las llamadas externalidades negativas (Ayres y Kneese, 1974), que en principio soporta la colectividad en su conjunto, a los agentes potencialmente contaminadores. De este modo, nace con un contenido claramente económico y, poco a poco se jurídica, apareciendo hoy en normas de derecho positivo. Lo que persigue es reflejar en el precio de las actividades y productos contaminantes las deseconomías externas causadas por el deterioro del ambiente (Hernández, 1997).

Innovación: La innovación y el diseño realizado por una empresa no solo beneficia a esa empresa, sino que sus efectos se extienden a toda la sociedad. Esta innovación puede ser desde cambios en las formas de producción hasta la implementación de nuevas tecnologías menos contaminantes, en la actualidad existe una amplia gama de tecnologías ecológicas que son esenciales para la elaboración de estrategias eficaces de reducción de la contaminación y, si bien no sustituyen a las soluciones de producción menos contaminante, son efectivas (Romo. 2005).

6. METODOLOGÍA

Para llevar a cabo la siguiente investigación se llevó a cabo la siguiente metodología la cual se estructuró de la siguiente manera:

La primera etapa de esta investigación se realizó una revisión de contenido en fuentes secundarias (literatura, bases de datos de diversas instituciones), las labores en esta fase se encaminaron a la elaboración del marco referencial dentro del cual la obtención de las diferentes concepciones que han surgido a lo largo del tiempo del término externalidad, y con base a ello se propone uno propio de que son las externalidades; posteriormente se centró en la identificación de externalidades (positivas y negativas) generadas por la actividad florícola de manera general, para poder realizar la clasificación de las externalidades identificadas en los aspectos económico, social y ambiental.

Para el estudio de las externalidades medio ambientales, se realizaron modelaciones econométricas utilizando variables de temperatura y precipitación, el primer paso fue obtener la información, la cual se realizó mediante la técnica minería de datos, esta técnica nos permitió obtener datos anuales desde 1977 hasta 2015, las fuentes fueron CONAGUA Y CLICOM, posteriormente, se realizaron las modelaciones econométricas mediante regresiones lineales, en donde las variables dependientes fueron las medio ambiental (temperatura y precipitación pluvial) y la variable independiente fue la superficie cultivada de flores en cada municipio; además, las ecuaciones se evalúan para indicar que sus coeficientes son significativos que éstas en su estimación cumplan con los supuestos subyacentes al modelo econométrico, se analizan autocorrelación serial (multiplicadores de Lagrange, LM), heteroscedasticidad (ARCH y White), linealidad (RESET) y normalidad (JB) (véase Castro, Loría y Mendoza, 2000), se emplea Eviews versión 9.0. Los resultados obtenidos nos ayudan a explicar como la actividad florícola tiene efectos sobre el medio ambiente, y nos permite evidenciar los cambios en las variables de temperatura y precipitación pluvial, de esa forma evidenciar este tipo de externalidades. Las causalidades entre las variables se evaluaron mediante coeficientes significativos y que éstas cumplan con los supuestos subyacentes al modelo econométrico.

Estudio de externalidades sociales con base en revisión de efectos en salud, en donde se realizó un análisis descriptivo, para lo cual nos auxiliamos de la metodología de análisis documental, utilizando información disponible en documentos oficiales, organismos internacionales, diversas investigaciones y fuentes epistemológicas, así realizar un compendio de los diversos efectos que son causados por el uso y contacto de agroquímicos dentro de la producción florícola, además de que evidencian el número de casos registrados de intoxicación por agroquímicos, dichas cifras fueron proporcionados por el Instituto de Salud del Estado de México; a pesar de que el número de casos en los municipios es bajo, no quiere decir que no existan más caso a causa de los agroquímicos, más bien se puede inferir que las instituciones de salud, no llevan un registro de todos los casos que aparecen en la región.

7. RESULTADOS

Como resultados derivados de la investigación se presenta en tres apartados, el primero de ellos titulado “Caracterización de las externalidades en la actividad florícola del sur del Estado de México”, en el cual abarca el marco de referencia, por una parte hace referencia al concepto externalidades, así mismo, se propone una definición propia; por otra parte se identificaron y clasificaron las externalidades (positivas y negativas) en los aspectos, económico social y ambiental que son generados por la actividad florícola.

Derivados del este primer apartado se generan los dos siguientes resultados por una parte se analizan las externalidades medio ambientales y por otra parte las sociales.

La segunda publicación el cual lleva por título “Análisis de externalidades medio ambientales generadas por la actividad florícola en el sur del Estado de México”, aborda la parte de análisis de variables medio ambientales (temperatura y precipitación pluvial) y la variable de número de hectáreas destinadas al cultivo de flores, en donde, estas variables al realizar los modelos de regresión nos permite validar que efectivamente, la actividad florícola si genera externalidades en el medio ambiente, haciendo que haya cambios en temperatura y precipitación pluvial.

El tercer apartado el cual lleva por título “Externalidades sociales de la floricultura en el sur del estado de México: efectos de los agroquímicos en la salud”, en este apartado se evidencia la presencia de externalidades sociales (efectos en salud) derivados de la utilización de agroquímicos en la producción florícola en el Estado de México. En donde se realizó un análisis descriptivo de los efectos en salud, de igual manera, se evidencia el número de casos registrados en los municipios de estudio, para al final sugerir acciones preventivas que permitan disminuir efectos negativos a la salud.

7.1 CARACTERIZACIÓN DE LAS EXTERNALIDADES EN LA ACTIVIDAD FLORÍCOLA DEL SUR DEL ESTADO DE MÉXICO³

ISIDRO GUILLERMO ROSALES SALINAS

Centro Universitario UAEM Tenancingo/Universidad Autónoma del Estado de México.
Carretera Tenancingo-Villa Guerrero km 1.5, Tenancingo, Estado de México, México.

JESSICA ALEJANDRA AVITIA RODRÍGUEZ

Centro Universitario UAEM Tenancingo/Universidad Autónoma del Estado de México.
Carretera Tenancingo-Villa Guerrero km 1.5, Tenancingo, Estado de México, México.

JAVIER JESÚS RAMÍREZ HERNÁNDEZ

Centro de Estudios e Investigación en Desarrollo Sustentable (CEDeS)
Mariano Matamoros # 1007, Colonia Universidad, Toluca, Estado de México. México.

e-mail: ig.rosaless@hotmail.com

Teléfono: +521 72222040616

Resumen

El sur del Estado de México es la mayor zona productora de flores de corte que representa alrededor del 70%, de la producción florícola en México, es la principal actividad económica y sustento de muchas familias. Sin embargo, es una actividad de contrastes, por un lado, genera renta y empleos en la zona, en contraparte, da origen a efectos económicos y no económicos inesperados. Los procedimientos en la producción y la comercialización no existen o son inadecuados. Lo anterior conduce a la presencia de externalidades (económicas, ambientales, sociales). Cabe señalar que el mayor obstáculo para incorporar las externalidades ambientales en el análisis económico está en su dificultad para ser valoradas monetariamente dado que se entienden como efectos intangibles. Por tanto, el objetivo de investigación es determinar la presencia de externalidades (positivas y negativas) en la producción florícola, así como su caracterización. La revisión de literatura sustenta la investigación en la teoría de las externalidades, con ello la metodología propuesta lleva a la determinación y caracterización de éstas. La

³ Artículo publicado: Rosales I., Ramírez J., Avitia J., (2016). "Caracterización de las externalidades en la actividad florícola del sur del Estado de México", en S. Murgi y otros (coords), *Anales de Economía Aplicada 2016*, núm. XXX, ASEPELT, España, pp. 352-361. Véase evidencia de publicación en Anexo 11

identificación de externalidades permite generar estrategias internas y externas de desarrollo local, logrando una mayor competitividad del sistema productivo, con ello la posibilidad de acceso, permanencia o ampliación del mercado y mejoran la utilización de los recursos productivos (suelo, agua, aire). Los resultados plantean que las externalidades dentro de la producción florícola son positivas y negativas. En las positivas se encuentran la generación de empleos indirectos, actividades alrededor de la floricultura y crecimiento económico local; en sentido opuesto, en las negativas se encuentran: desechos sólidos, desechos vegetativos, contaminación de aguas, suelo y aire, así como problemas de salud por uso excesivo de agroquímicos, entre otros. Se concluye que la identificación de externalidades dentro de la floricultura permite plantear acciones posteriores de internalización según su grado de impacto.

Palabras clave: Externalidades, Floricultura, México.

Abstract

The South of the State of Mexico is the largest production area of cut flowers, representing about 70% of the flowers production in Mexico, is the main economic activity and livelihood of many families. However, it is an activity of contrasts. On the one hand, it generates income and jobs in the area; in contrast, it gives rise to unexpected economic and non-economic effects. The procedures in the production and marketing do not exist or they are inadequate. This leads to the presence externalities (economic, environmental, and social). It should be noted that the biggest obstacle to incorporate environmental externalities in the economic analysis is in its difficulty to be valued monetarily, since they are understood as intangible effects. Consequently, the aim of investigation is to determine the presence of externalities (positive and negative) in flower production, as well as its characterization. The literature review supports the research in the theory of externalities, thus the proposed methodology leads to the identification and characterization of these. The identification of externalities can generate internal and external local development strategies, achieving greater competitiveness of the productive system, with it the possibility of access, retention or expansion of the

market and improve the utilization of productive resources (land, water, air). The results suggest that externalities into the floriculture production are positive and negative. The positives are generating indirect jobs, activities around floriculture and local economic growth; in the opposite direction, the negatives are: solid waste, vegetative waste, water soil, and air pollution, as well as health problems overuse of agrochemicals, among others. It concludes that the identification of externalities into floriculture allows internalization raise further action according to their degree of impact.

Thematic Area: Agricultural Economics and Natural Resources.

1. Introducción

Todo proceso de producción o consumo necesita de los recursos que provienen de la naturaleza para realizar actividades económicas, esto significa que las empresas hacen uso de recursos naturales valiosos, entre otros insumos, los aprovechan y de esa forma se obtienen bienes tangibles e intangibles, este proceso de transformación adicionalmente genera residuos, los cuales pueden o no estar sujetos a tratamiento y disposición, que en caso de superarse la capacidad de carga del medio ambiente, terminan necesariamente por deteriorarlo y degradarlo, cabe señalar que además de los efectos ambientales están los sociales y económicos.

En este sentido, la floricultura⁴ es una de esas actividades productivas que usan los recursos naturales, pero generan externalidades, ante este escenario, el propósito del presente trabajo es determinar la presencia de externalidades (positivas y negativas) en la producción florícola en México, así como su caracterización.

En este sentido, el primer apartado de este trabajo presenta los antecedentes de la floricultura en el Estado de México, así como su importancia en la región. El segundo apartado aborda el referente conceptual de externalidades de manera general. En el tercero trata sobre las externalidades generadas por la actividad florícola, no sólo refiriéndose a las de tipo ambiental, además a las sociales y económicas. Para

⁴ Rama de la horticultura orientada al cultivo de flores y plantas ornamentales en la forma industrializada para uso decorativo, es decir, en grandes cantidades y específicamente flores llamadas de ornato.

finalizar, se presentan las conclusiones posibles de realizar hasta este momento en la investigación.

2. Antecedentes

En primer término, cabe mencionar en que consiste la actividad florícola o floricultura, así la 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. Está asociada con la jardinería, persigue el cultivo de plantas con flores de una especie o grupos de especies por su belleza y satisfacción anímica. La floricultura comercial se ocupa de los cultivos de plantas para obtener flores para su venta (Quevedo y Bernaola, 2014).

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 como 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.

Además de la dotación de recursos naturales, existen otros factores de producción en la zona, hay mano de obra no cualificada, de bajo costo cuya relación laboral es de tipo familiar, aunque existe bajo componente de tipo tecnológico y las innovaciones son de corte exógeno, todo en conjunto son la base de la producción. Cabe señalar que los programas y apoyos gubernamentales han sido relevantes en algunas etapas de la floricultura, ya que programas de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), han generado apoyos a la floricultura que cubren desde la compra de tecnologías, nuevas variedades en plantas, hasta la mejora en infraestructura de los invernaderos, sin embargo, la cobertura de productores beneficiados ha sido parcial por diversos motivos, en especial en los pequeños productores.

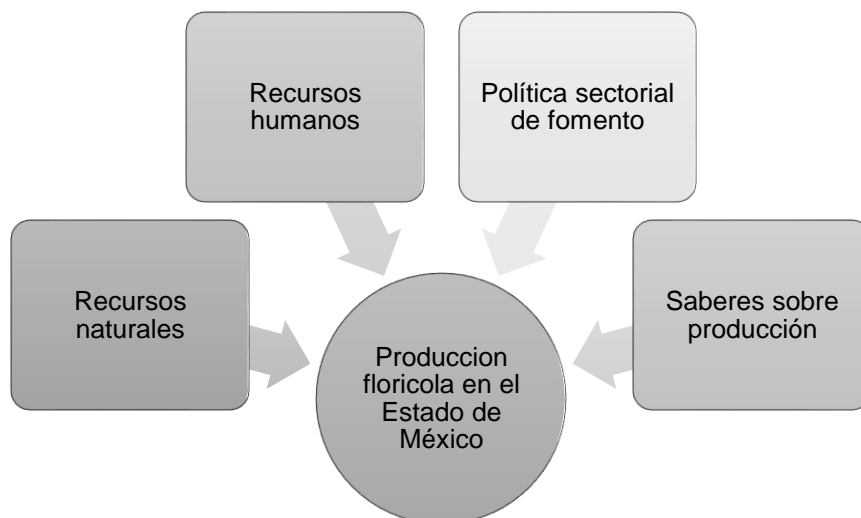


Figura 1: Factores que propiciaron la floricultura en el Estado de México.

Fuente: Elaboración propia

Se ha mencionado de manera reiterada que en el campo de la floricultura México tiene un gran potencial, gracias a las favorables condiciones climáticas de algunas regiones para el desarrollo de la actividad y la cercanía geográfica con Estados Unidos, lo cual le permite enviar su producto vía terrestre garantizando la calidad de éste, lo que no pueden hacer países que son grandes productores (Villarreal y Ramos, 2001 citado en Orozco y Mendoza, 2003). Sin embargo, el país no se caracteriza por ser uno de los principales exportadores a nivel mundial, tampoco es el principal proveedor de Estados Unidos de este producto, su oferta se destina a la demanda interna.

En México, los principales estados productores son: el Estado de México (61.40%), Puebla (14.5%), Morelos (7.60%), Jalisco (3.20) seguidas en menor porcentaje por entidades como: Veracruz, Oaxaca, Distrito Federal, Michoacán, Chiapas y Nayarit (SAGARPA, 2014).

La producción florícola del Estado de México representa más del 70% del total de la superficie florícola del país, de ahí su importancia como actividad económica. En cuanto a la producción destacan los municipios de Villa Guerrero, Tenancingo, Coatepec Harinas, Zumpahuacán, Ixtapan de la Sal y Tonalico, en los que se cultivan especies como: crisantemo, clavel, rosa, liliium, gerbera, statice, entre otros (SEDAGRO, 2014).

El sector florícola en la región sur del Estado de México⁵ tiene gran importancia en el país debido a la contribución económica de esta zona. Del total de la producción, el destino de la producción, aproximadamente 90 por ciento, es el mercado nacional y el resto corresponde al mercado internacional, entre otras razones, una de ellas es porque las empresas de la región no cumplen con los estándares de calidad que pide el extranjero, esto debido a la administración tradicional que manejan los productores (Nápoles, 2014).

Los factores locales (recursos naturales, mano de obra), son la base de la producción y comercialización en pequeñas unidades; en tanto que los factores avanzados (infraestructura, recursos humanos especializados y el soporte de la ciencia y la tecnología), por su elevado costo repercuten en bajos niveles de adopción, lo que se traduce en una producción de menor calidad que, aun en tales condiciones, compite en un mercado nacional diversificado y poco exigente (Orozco y Mendoza, 2003).

3. Externalidades

La externalidad es un concepto económico importante que se permite entender cómo la economía y los precios a menudo no logran incorporar los impactos sociales, ambientales y económicos resultantes de las actividades productivas generadoras de bienes.

Toda actividad económica tiene un fin concreto: obtención de bienes (productos o servicios elaborados) que generan externalidades positivas y negativas resultado inevitable en la transformación de los recursos a través de procesos de producción de dichos bienes. En esta sección se pretende establecer la relación que puede darse entre externalidades en el terreno del medio ambiente, sociedad y economía; cuyos procesos de transformación de recursos productivos dan como resultado bienes y que llegan a imponer costos externos a un tercero.

⁵ Municipios pertenecientes a la región sur del Estado de México son; Tenancingo, Coatepec Harinas, Ixtapan de la Sal, Tonalico, Zumpahuacán y Villa Guerrero.

El entendimiento de una externalidad se basa en saber que es, pero no existe una única idea o definición de ésta, por tanto, se requiere hacer el ejercicio de conjuntar las diversas definiciones en el marco de lo propuesto por diferentes posturas o autores:

Tabla 1: Definiciones de externalidades

AUTORES	DEFINICIÓN
Marshall, Alfred (1890)	Efectos que las actividades de determinados agentes tienen sobre otros, pero que no se transmiten a través de los precios de Mercado
Miller, Helen (1990)	El comportamiento de algunas personas o empresas afecta el bienestar de otros.
Baumol, William (1993)	Una externalidad está presente cuando algunas relaciones de producción o utilidad individuales, incluyen variables reales (que no son monetarias), cuyos valores son elegidos por otros (personas, corporaciones, gobiernos), sin particular atención en los efectos sobre su bienestar”
Arrow, Romer y Lucas (1998)	Consideran a las externalidades como fuente generadora de crecimiento, resaltando al respecto, el rol del capital humano y el conocimiento
Castro y Mokate (1998)	Efecto que ejercen los procesos de transformación sobre las personas, bienes o recursos ajenos al mismo, porque no hay compensación monetaria y sin que medie participación voluntaria en el daño, por parte del afectado.
Stiglitz, Joseph (2000)	Acción de un agente económico, empresa o persona, que afecta a un tercero, por lo que no paga ni es pagado, convirtiéndolo en una falla de mercado.

Mookherjee y Ray (2000)	Externalidades de mano de obra y educación: Supongamos que la expansión de algunos sectores contribuye a la generación de una fuerza laboral calificada, confiable y con una formación académica. Entonces, la oferta de un universo de mano de obra de alta calidad estimulará el desarrollo de otras industrias.
Espinoza, Guillermo (2001)	Existe un efecto externo cuando una actividad económica en la forma de producción o consumo, afecta la producción o los niveles de utilidad de otros productores o consumidores.
Nicholson, Walther (2002)	Se produce siempre en las actividades de un agente económico afectan las actividades de otro agente de una forma que no queda reflejada en las transacciones de mercado.
Perloff, Jeffrey (2004)	Se produce cuando el bienestar de un consumidor o las capacidades de una empresa, se ven directamente afectadas por las acciones de otros consumidores o empresas en vez de verse afectadas indirectamente por los precios.
Manzanares Vázquez (2004)	Decisiones de consumo, producción e inversión que toman individuos, los hogares y las empresas y que afectan a terceros que no participan directamente en esas transacciones

Con base en las referencias anteriores, la propuesta en este trabajo sobre qué es externalidad consiste en:

Las externalidades son efectos, positivos o negativos, derivados de la actividad de los agentes económicos, que pueden o no ser expresados de

manera monetaria, estas externalidades no se resuelven en el mercado, pueden ser de tipo económico, social o ambiental.

3. Externalidades y floricultura

El objetivo de la actividad florícola es el cultivo de flores para su comercialización, así poder generar ingresos para sus participantes, sin embargo, la realización de dicho proceso genera adicionalmente efectos externos (esperados o no esperados), los cuales pueden ser positivos o negativos (véase figura 2). Dicha figura muestra como los recursos naturales, humanos y financieros son inputs dentro del proceso productivo (cosecha, pos cosecha), en outputs se obtiene el producto final que son las flores para ornamento, es relevante indicar que este no es el único producto generado, también las externalidades.

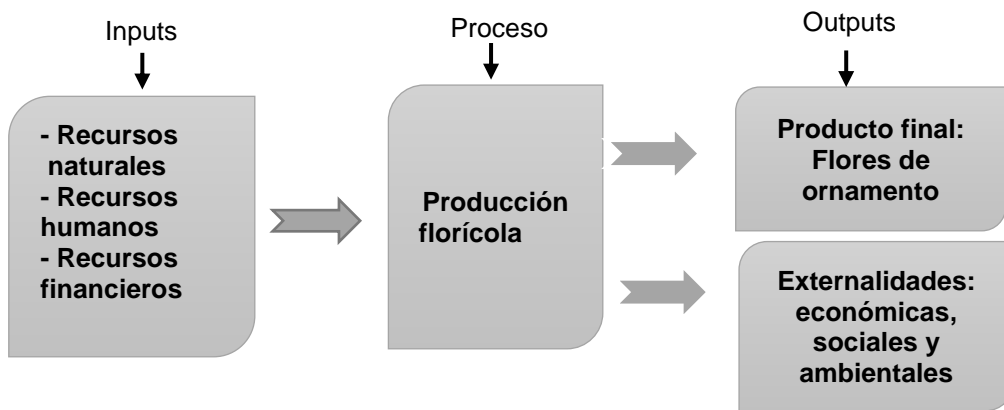


Figura 2: Entradas y salidas del proceso productivo florícola.

Fuente: Elaboración propia

La generación de externalidades tanto positivas como negativas, requieren de un abordaje más específico, lo que se presenta en los siguientes apartados.

3.1. Externalidades ambientales

Las externalidades en el ámbito del medio ambiente son de diferente índole, las cuales son un abanico de efectos, que en su mayor parte se ubican en el terreno de las negativas. En este caso solo se hará mención de una en particular: los cambios en el clima originados por la actividad económica (producción florícola), así mostrar como este cultivo genera variaciones de temperatura en la zona.

El cambio climático es un tema de actualidad, se define como: un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables. El cambio climático está relacionado pues con la alteración que se produce por una serie de gases que ha pasado a denominarse Gases de Efecto Invernadero o GEI (Díaz Cordero, 2012).

Uno de los posibles orígenes de esta variación de temperatura en la zona (mayor temperatura) está en el uso de agroquímicos en los campos de cultivo de flores, entre los que se encuentran fertilizantes, herbicidas, fungicidas, plaguicidas y otros productos químicos. En particular, los plaguicidas presentan cierto impacto ambiental por la aplicación en el suelo en prácticas agrícolas. La aplicación de estos puede realizarse directamente en el suelo o rociándolo encima de las hojas de las plantas, donde hay absorción en la superficie de las hojas y arrastrado, posteriormente, hacia el suelo por deposición seca o lixiviación por el agua de precipitación. Una vez en el suelo, el plaguicida puede permanecer absorbido sobre las partículas edáficas y sufrir alguna transformación química o lixivarse hacia horizontes más profundos e incorporarse en los acuíferos (Doménech X., 2009).

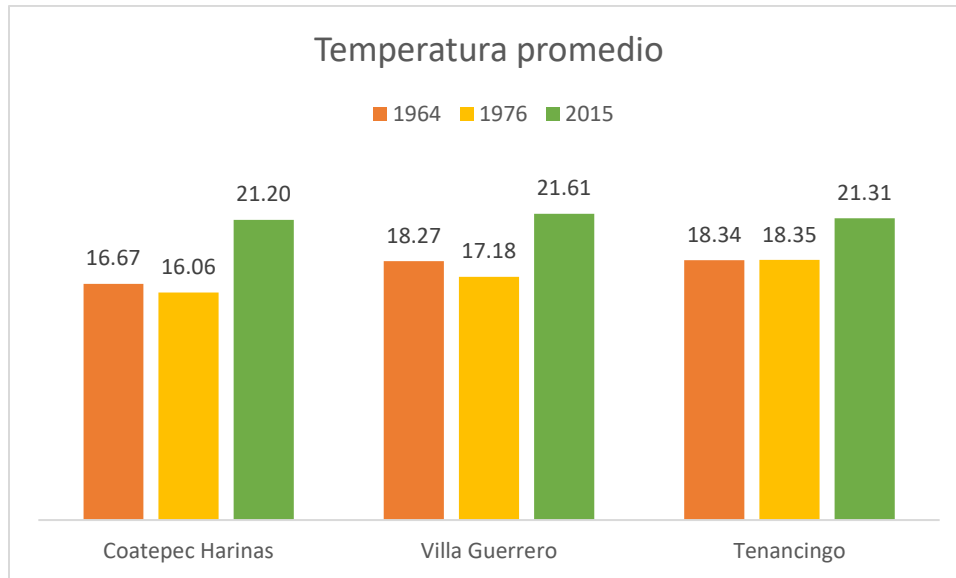


Figura 3: Temperatura promedio.

Fuente: Elaboración propia con base en datos de SIAP (1964-2015).

En la figura 3 se muestra los cambios de temperatura que se han presentado en los municipios de Tenancingo, Coatepec Harinas, y Villa Guerrero, siendo estos los municipios más representativos del sector florícola de la región, esto podría ser provocado por uso de grandes cantidades de químicos (fertilizantes y plaguicidas entre otros), así como a la deforestación y en el uso intensivo de la tierra.

La presencia de la actividad florícola en la zona se incrementó en la década de los años ochenta del siglo pasado, de esa forma en la figura 3 se muestran dos momentos en el tiempo, uno previo a la expansión de la producción florícola (años sesenta y setenta) y una fecha en la cual el cultivo de flores ha alcanzado una mayor cobertura (2014). Así, se observa que en la fecha previa a la floricultura masiva la temperatura era menor en comparación a la fecha de producción más extendida, de tal forma, se infiere que la actividad económica contribuyó al cambio en los microclimas de la zona.

3.2. Externalidades sociales

Caso similar a las externalidades ambientales, en las de tipo social existe una amplia gama de efectos, por tanto, en esta ocasión se abordan los efectos en la salud de la población. De las más estudiadas son los efectos sobre la salud debido a la exposición a plaguicidas (u otro tipo de agroquímicos), en donde las personas pueden quedar expuestas a éstos en diferentes etapas del proceso productivo (durante la fabricación, el embalaje, el transporte), en los cultivos de flores se da esa exposición en la mezcla y la aplicación de estas sustancias, ya sea por derrames, por envenenamiento accidental o por trabajar en zonas recientemente fumigadas. La mayoría de los plaguicidas no se usan de manera directa sobre las plagas en cuestión, se les controla con mayor eficacia cuando se rocía la vegetación con una cubierta protectora, asegurándose así que los insectos quedarán expuestos al veneno (Wagner, 1996).

Mujeres, niños/as y ancianos/as que habitan, estudian o trabajan dentro o cerca de zonas donde se aplican estos productos, también se exponen a diferentes concentraciones de plaguicidas, en espacios exteriores e interiores, en ámbitos domésticos, comunitarios y laborales, ya sea extramuros e intramuros, (Espinoza y otros, 2003). De esa forma la probabilidad de contacto de la población con los agroquímicos es muy alta.

El empleo de los plaguicidas químicos sintéticos conlleva el riesgo de consecuencias perjudiciales para la salud de los trabajadores(as) y de los consumidores(as), bien sea por exposición directa o indirecta. Estos agroquímicos pueden producir intoxicaciones agudas (leves, moderadas o severas), subcrónicas, crónicas, enfermedades y hasta la muerte (OMS, 1992).

La Organización Mundial de la Salud, OMS, ha estimado que anualmente en el mundo se producen tres millones de intoxicaciones severas por plaguicidas. Estas intoxicaciones ocurren principalmente en los países en vías de desarrollo (Espinoza y otros, 2003).

Los datos epidemiológicos disponibles permiten mostrar los efectos de los plaguicidas 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 entrarían algunos de esos productos para la salud:

- Efectos en la medula ósea
- Cáncer
- Efectos en la reproducción
- Efectos citogenéticas
- Neurotoxicidad
- Inducción enzimática
- Efectos en el estado inmunitario
- Efectos en la piel

Así, las externalidades de tipo social, efectos en la salud de la población, son negativas y tienen efectos de largo plazo en los habitantes de las zonas productoras (no solo en los que trabajan directamente en los cultivos) con ello las condiciones de vida se deterioran y es difícil o en ocasiones no es posible revertir estos efectos.

3.3. Externalidades económicas

Las externalidades económicas parcialmente han sido estudiadas, sin embargo, no dejan de presentar efectos que en determinado momento pueden llegar a genera algún beneficio o perjuicio a terceros.

Al paso de los años, los productores agrícolas de la región han disminuido sus actividades en el cultivo de alimentos, ya sea de autoconsumo o para su comercialización, a pesar de que programas como PROCAMPO⁶ otorga subsidios los cuales contribuirían a incrementar la producción de estos cultivos. Sin embargo, el incremento de los precios de los insumos para el cultivo (semillas, abonos entre otros) hace que los agricultores eligen dejar de cultivar este tipo de productos (La Jornada, 2015). Ante el incremento de los costos de producción en productos como el maíz, los productores comienzan a reducir procesos y paros en la producción, por

⁶Programa creado para compensar el impacto negativo que tendría la eliminación de los precios de garantía y los subsidios dirigidos a los productores de granos básicos y oleaginosas.

lo que se opta por cambiar a cultivos más rentables, como el cultivo de flores; en consecuencia, no existe soberanía alimentaria que sea producida de forma sostenible.

La externalidad, por estudiar en concreto, es el desplazamiento de cultivos por parte de la floricultura, es decir, las superficies agrícolas cambian de producto cultivado, principalmente de alimentos a flores. En las tablas 1, 2 y 3 se presentan las hectáreas de tierras destinadas a los diferentes cultivos en los municipios de Coatepec Harinas, Villa Guerrero y Tenancingo en un periodo que abarca del 2003 al 2014 (expresado en participación porcentual) según datos del SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera) de SAGARPA.

Analizado por municipios Coatepec de Harinas (ver tabla 1) muestra que se ha incrementado moderadamente el porcentaje de tierras destinadas a la floricultura, se infiere que en este caso no ha sido tan marcado el fenómeno de desplazamiento de cultivos.

Tabla 2: Porcentaje de hectáreas destinadas a cultivos en Coatepec Harinas

Cultivo / año	2003	2005	2010	2014
<i>Flores</i>	3.70 %	4.11 %	4.91 %	4.90 %
<i>Frutas</i>	20.39 %	19.92 %	22.93 %	27.27 %
<i>Verduras</i>	13.20 %	13.41 %	10.13 %	9.58 %
<i>Forrajes</i>	14.81 %	16.16 %	24.94 %	20.45 %
<i>Leguminosas</i>	7.26 %	6.89 %	6.30 %	6.05 %
<i>Cereales</i>	40.63 %	39.51 %	30.80 %	31.74 %
	13,051.00	13,315.50	13,490.50	14,669.00
	Has	Has	Has	Has

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de SIAP (2003 - 2014).

Por su parte, Villa Guerrero (ver tabla 2) presenta la mayor proporción de tierra cultivada en la producción florícola, la cual mostró una tendencia de expansión hasta

el 2010, de esa forma se presentó un proceso de desplazamiento de otros cultivos por la floricultura. Dicha tendencia parece modificarse en la década presente pues para el 2014 se observa una disminución en la cantidad de hectáreas destinadas a dicha actividad. Pueden inferirse algunas razones, una podría ser al cambio de destino de las tierras es decir de ser una zona agrícola pasa a ser zonas urbanas, además que se está aumentando las hectáreas en cultivos de frutales, verduras y leguminosas por tener mayor rentabilidad.

Tabla 3: Porcentaje de hectáreas destinadas a cultivos en Villa Guerrero

Cultivo/año	2003	2005	2010	2014
<i>Flores</i>	51.23 %	51.65 %	61.15 %	58.79 %
<i>Frutas</i>	5.90 %	5.97 %	7.04 %	10.22 %
<i>Verdura</i>	2.16 %	1.77 %	1.42 %	1.67 %
<i>Forrajes</i>	2.14 %	2.16 %	1.16 %	0.98 %
<i>Leguminosas</i>	0.43 %	0.61 %	0.42 %	0.48 %
<i>Cereales</i>	38.14 %	37.91 %	28.82 %	27.85 %
	6,030.00	5,882.00	5,031.70	5,027.10
	Has	Has	Has	Has

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de SIAP (2003 - 2014).

El caso del municipio de Tenancingo (ver tabla 3) en los últimos años, muestra que hubo expansión en la tierra cultivada, y cambia también esta década para ser cada vez es menor el porcentaje de hectáreas destinadas a la producción florícola, aunque la superficie cultivada total ha ido en aumento, se observa que se destina cada vez más las tierras a cultivos de frutales, leguminosas y cereales, esto podría deberse a que es más rentable.

Tabla 4: Porcentaje de hectáreas destinadas a cultivos en Tenancingo

Cultivo / año	2003	2005	2010	2014
<i>Flores</i>	9.33 %	10.43 %	15.52 %	13.74 %
<i>Frutas</i>	4.41 %	4.73 %	5.09 %	13.20 %
<i>Verdura</i>	9.12 %	10.30 %	12.50 %	6.98 %
<i>Forrajes</i>	12.81 %	14.13 %	12.08 %	8.76 %
<i>Leguminosas</i>	4.00 %	4.29 %	0.42 %	2.20 %
<i>Cereales</i>	60.34 %	56.12 %	54.38 %	55.13 %
	7,458.00	6,950.00	5,479.50	6,548.50 Has
	Has	Has	Has	

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de SIAP (2003 - 2014).

4. Resultados

Para que existe la producción florícola se debe contar con factores que proporcionen las condiciones adecuadas como un clima adecuado, mano de obra suficiente para realizar cada etapa del proceso productivo ya sea calificada o no calificada; y los recursos financieros necesarios para la inversión en infraestructura y variedades florales que demandan los mercados; al contar con todos estos elementos se podría obtener el producto final que es la flor de corte, sin embargo también se generan externalidades (ver figura 2).

En la tabla 4 se observa la calificación de las externalidades, por una parte, se encuentran las positivas y las negativas y por otra los subsistemas en los que esas externalidades pueden repercutir. Las externalidades sociales positivas son el saber hacer y la incorporación de la mujer a la esfera salarial, mientras que dentro de las negativas encontramos los problemas de salud por la aplicación de agroquímicos y la incorporación de niños a la esfera salarial provocando deserción escolar.

Dentro de las externalidades económicas positivas se encuentran: una gran oferta de empleos para las diferentes etapas del proceso productivo, y por lo tanto una expansión de la misma industria, por lo contrario, dentro de las negativas debido a

la sobre oferta de empleos los salarios suelen ser bajos, y al generar mayores volúmenes de producción genera mayor competitividad en los mercados.

En la externalidad ambiente negativa se encuentran la emisión de gases contaminantes al aire, provocando malos olores cerca de los lugares donde se lleva a cabo la producción florícola, la contaminación de aguas y suelos, se generan por la falta de un manejo de los residuos plásticos tanto de envases de productos agroquímicos utilizados, así como el plástico de los invernaderos.

Externalidades	Sociales	Económicas	Ambientales
Positivas	<ul style="list-style-type: none"> • Saber hacer. • Incorporación de la mujer a la esfera salarial. 	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de empleos. • Expansión de la industria florícola. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de compostas con desechos vegetales.
Negativas	<ul style="list-style-type: none"> • Problemas de salud. • Incorporación de niños a la esfera salarial 	<ul style="list-style-type: none"> • Salarios bajos. • Mayor competitividad en los mercados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de gases que contaminan el aire • Desechos plásticos. • Contaminación de aguas. • Contaminación de suelos.

Figura 4: Externalidades generadas por la actividad florícola

Fuente: Elaboración propia basado en consulta de diversas literaturas.

5. Conclusiones

Se concluye que el análisis realizado hasta el momento da un panorama general de que no solo las actividades secundarias o terciarias producen externalidades.

Se puede concluir que el estudio de externalidades es un trabajo bastante complejo ya que no solo se pueden enfocar únicamente al aspecto ambiental, sino a lo social y lo económico, además que no se encuentran muchos casos de estudios sobre el tema, al menos no en el sector primario.

En futuras investigaciones y dando continuidad con este tema se podrían analizar más afondo algunos de las externalidades mencionadas, dentro de las sociales, casos específicos de personas con problemas en la salud caudas por efectos de la aplicación de plaguicidas, en el ámbito económico por la reconversión de cultivos y finalmente en lo ambiental evaluar las políticas públicas para poder generar estrategias que permitan la internalización de estos efectos.

6. Referencias

ALCALÁ, F., Y HERNÁNDEZ, P. J. (2006). Las externalidades del capital humano en la empresa Española. *Revista de Economía Aplicada*, 61-83.

DÁVALOS ÁLVAREZ, E. (2007). La caña de azúcar: ¿una amarga externalidad? *Desarrollo y Sociedad*, 117-164.

DE PRADA, J. D., GIL, H. A., PEREYRA, C. I., Y BECERRA, V. H. (2013). La inclusión de la dimensión económica en la Evaluación de Impacto Ambiental. RIA. *Revista de Investigaciones Agropecuarias*, 259-266.

GUTIÉRREZ JUNQUERA, P. (2006). Curso de hacienda pública. Salamanca: Kadmos.

LÓPEZ, R., Y ANRÍGUEZ, G. (2005). Externalidades de la agricultura chilena. Chile: illustrated.

MANZANARES VÁZQUEZ, M. V. (2014). Externalidades y medioambiente. Obtenido de www.eumed.net/rev/ibemark/02/medioambiente.html

MARTÍNEZ, G. (2014). Efectos de la exposición laboral a plaguicidas sobre la calidad espermática, daño al ADN y su asociación con los polimorfismos de GST. Toluca.

MASSIEU, Y. (2010). El trabajo y los lujos de la tierra: biotecnología y jornaleros en la agricultura globalizada de México. En Estudios de caso: el empleo en la producción florícola, frutícola y hortícola en México (págs. 125-188). México: UAM.

MONCADA, M. (2006). Flores y flujos de materiales. *Red Asesora en Gestión Ambiental y Desarrollo Local*, 17-28.

MUÑOS OLIVERA, I. (1998). Externalidades, localización y crecimiento: una revisión bibliográfica. *Estudios regionales*, 155-175.

OROZCO HERNÁNDEZ, M. E. (2007). Entre la competitividad local y la competitividad global: floricultura comercial en el Estado de México. *Convergencia. Revista de Ciencias Sociales*, 111-160.

QUEVEDO, LUIS Y BERNAOLA, MANUEL (2014). La floricultura y sus riesgos. *Documentos*, 37-55

RIERA, P., GARCÍA, D., KRISTRÖM, B., Y BRÄNNLUND, R. (2011). Manual de Economía Ambiental y de los recursos naturales. Madrid: Paraninfo.

SAGARPA (2006). La floricultura Mexicana, El gigante está despertando. *Claridades Ag-ropecuarias*, 1-60.

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA)

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP)

TECUAPETLA VARGAS, M. G. (2014). Ecotoxicidad producida por agroquímicos empleados en el cultivo de *Gerbera Jamesonii* en invernadero, en Villa Guerrero, estado de México. Toluca: UAEM.

VARELA LLAMAS, R., Y PALACIO MORENA, J. I. (2008). Empleo regional y externalidades dinámicas en la industria alimentaria de México. *Economía Mexicana.*, 203-219.

VELÁZQUEZ ZEPEDA, A. (2013). determinación de áreas de cultivo florícola vulnerables a la migración de plaguicidas organofosforados y carbámicos usando un modelo de simulación de lixiviación”. Toluca: UAEM.

7.2 ANÁLISIS DE EXTERNALIDADES MEDIO AMBIENTALES GENERADAS POR LA ACTIVIDAD FLORÍCOLA EN EL SUR DEL ESTADO DE MÉXICO⁷

ISIDRO GUILLERMO ROSALES SALINAS

Centro Universitario UAEM Tenancingo/Universidad Autónoma del Estado de México.
Carretera Tenancingo-Villa Guerrero km 1.5, Tenancingo, Estado de México, México.

JESSICA ALEJANDRA AVITIA RODRÍGUEZ

Centro Universitario UAEM Tenancingo/Universidad Autónoma del Estado de México.
Carretera Tenancingo-Villa Guerrero km 1.5, Tenancingo, Estado de México, México.

JAVIER JESÚS RAMÍREZ HERNÁNDEZ

Centro de Estudios e Investigación en Desarrollo Sustentable (CEDeS)
Mariano Matamoros # 1007, Colonia Universidad, Toluca, Estado de México. México.

e-mail: ig.rosaless@hotmail.com

Teléfono: +521 72222040616

Resumen

La floricultura en el sur del Estado de México es la actividad más importante en el sector agrícola, tanto por la generación de empleos como por los volúmenes de producción, tan solo los municipios de Coatepec Harinas, Tenancingo y Villa Guerrero representan el 70% de la producción nacional (SAGARPA, 2015). Sin embargo, a pesar de los beneficios económicos derivados de dicha actividad, se originan externalidades positivas o negativas en los ámbitos económico, social y ambiental. Siendo este último el más significativo de los efectos derivados de la actividad florícola de la región. En México las variaciones en las condiciones ambientales han sido poco estudiadas, al igual que el impacto de ciertas actividades productivas generan hacia el medio ambiente. El objetivo de la investigación es analizar las externalidades en el medio ambiente generadas por la actividad florícola. La metodología utilizada es la modelación de los efectos en el medio

⁷ Artículo publicado: Rosales I., Ramírez J., Avitia J., (2017). “Análisis de externalidades medio ambientales generadas por la actividad florícola en el sur del estado de México”, en I. Mendes y otros (coords), *Anales de Economía Aplicada 2017*, núm. XXXI, ASEPELT, Portugal, pp. 553-561. Véase evidencia de publicación en Anexo 11

ambiente dada la actividad florícola, por ello se hacen regresiones lineales de 1977 a 2015. Los modelos a nivel municipal indican, primero, que la superficie cultivada si es una variable explicativa de la temperatura, segundo que dicha superficie explica la precipitación. De esa forma, el aumento de la superficie cultivada ha llevado a una reducción en la precipitación y un aumento en la temperatura. floricultura. Se puede concluir que el cambio climático es consecuencia total o parcial en las actividades humanas, dentro de las actividades agrícolas como la floricultura la cual contribuyen de manera sustancial al cambio en las tendencias de precipitación y temperatura.

Palabras clave: Externalidades ambientales, Floricultura, Estado de México.

Área Temática: Economía del Medio Ambiente y Recursos Naturales

Abstract

In the south of the state of Mexico the floriculture is the most important activity in the agricultural sector. Therefore, jobs generation and production volume, only Coatepec Harinas, Tenancingo y Villa Guerrero represent 70% of national production (SAGARPA, 2015). Nevertheless, despite the economic benefits that floriculture produces, positive and negative externalities are originated in the economic, social and environmental feild. The last one is the most significant of the affected by the floricultural activity in the region. In Mexico the less studied has been the variations in the ambiental conditions, as well as the impact of several productive activities generate against the environment. The objetive of this research is to analyze the externalities in the environment generated by the floritultural activity. The methodology used is the modeling of the effects on the environment generated by the floricultural activity. Therefore, linear regressions are made from 1977 to 2015. The models at the municipal level indicate, first, that the cultivated area is an explanatory variable of the temperatura; second, the surface explains precipitation. In this way, the increase in cultivated area has led to a reduction in precipitation and an increase in temperature. It can be concluded that climate change is a total or partial consequence of human activities, inside of the agricultural activities such as

floriculture, which contributes substantially to the change in precipitation and temperature trends.

Key Words: Environmental externalities, floriculture, State of Mexico

Thematic Area: Economics of Natural Resources and the Environment

1. Introducción

En México, El principal productor de flores ornamentales es el Estado de México, la entidad es favorecida por la condición geográfica, física y climática, con disponibilidad de recursos naturales. La floricultura ornamental en el sur del estado, representa una de las actividades productivas de importancia económica en el sector agrícola. Las flores se cultivan a cielo abierto o bajo invernadero, y tiene una destacada contribución en el ingreso familiar (Cabrera & Orozco, 2003).

Al sur del Estado de México se encuentran los principales municipios productores de flores: Coatepec Harinas, Tenancingo y Villa Guerrero aportan el 90 por ciento de la producción estatal y el 63 por ciento de la producción nacional (SAGARPA, 2014). La superficie destinada al cultivo de flores en estos municipios es de 4218.08 hectáreas representando el 17.03 por ciento de la superficie total agrícola de los municipios. Cabe señalar que la producción se realiza a cielo abierto y en invernadero.

En toda actividad económica converge la generación de un bien y la generación de efectos externos de diferente índole (positivos y negativos; ambientales, económicos y sociales). Este estudio se trata a las externalidades generadas en la floricultura hacia el medio ambiente. En general, las externalidades ambientales pueden ser: efectos en el paisaje, pérdida del equilibrio ecológico, efectos en los acuíferos y cuerpos de agua superficiales, cambios en la calidad del aire, cambios en el nivel de precipitación, efectos en suelos o calentamiento global (Alberto & Tinoco, 2006).

El análisis de las externalidades se centra en los efectos negativos ambientales como lo es el cambio climático los cuales se deben al impacto de las actividades productivas que éstas pueden provocar (Ibarrarán, 2010). Dentro del amplio

conjunto de sustancias responsables del calentamiento global y otros efectos asociados al cambio climático, el análisis de externalidades debe centrarse en los efectos básicamente por el aumento de la temperatura, que previsiblemente inducirá un aumento del nivel del mar, una variación de la magnitud y distribución de las precipitaciones y un aumento en la recurrencia de los fenómenos climáticos extremos (sequías, huracanes, etcétera).

El impacto de las actividades productivas existe un elevado grado de incertidumbre en torno a los efectos del cambio climático que estas pueden provocar, el objetivo de la investigación es analizar las externalidades generadas por la actividad florícola dado que éstas impactan al medio ambiente, en particular, las referentes a las medioambientales tales como cambios en temperatura y en precipitación. En otras palabras, se busca modelar que los cambios en el medioambiente (registrado en la temperatura promedio y los cambios en los niveles de precipitación en los municipios productores de flores) son influenciados por las variaciones en la actividad florícola (registrada en la cantidad de hectáreas destinadas al cultivo).

2. Antecedentes

Toda actividad económica (producción) tiene un fin concreto: obtención de bienes (productos o servicios), sin embargo, generan externalidades ya sean positivas y negativas en las dimensiones de corte económico, social o ambiental. Las actividades no reflejan adecuadamente los precios de mercado de los bienes o servicios (que pagan los consumidores). Ya que no reflejan las externalidades negativas generadas que estas pueden provocar.

Analizar las externalidades de diferentes actividades económicas (industria, agricultura, provisión de agua potable, transporte, conversión de energía, etc.) es relevante, entre otros motivos: el mercado tiende a generar demasiada actividad en sectores económicos donde las externalidades existen. Para contrarrestar esta tendencia (que no se refleja en la valoración de bienes relativos a través de los

precios de mercado), o mitigar sus impactos, es precisa la intervención del sector público (Naciones Unidas, 2008).

En el caso particular de la floricultura, la cual se desarrolla en el sur del Estado de México se ha expandido en los últimos 30 años, Sin embargo, además de generar externalidades positivas tal como la infraestructura local (creación o pavimentación de caminos) ya que no solo benefician a los inmersos en la actividad, también a la sociedad en general, por otra parte, genera efectos negativos como los deterioros del medio ambiente.

Las externalidades ambientales son una clase particular de externalidades (o efectos externos). Generalmente tiende a hablarse de ellas como efectos intangibles. Se argumenta que el mayor obstáculo para incorporar estas externalidades en el análisis económico de políticas públicas o decisiones privadas tiene que ver con su dificultad para ser valoradas monetariamente (CEPAL, 2008).

La acumulación de gases invernadero de las actividades económicas está produciendo un efecto invernadero reforzado, en consecuencia, se presenta lo que hoy en día se conoce como el calentamiento global del planeta y el cambio climático. Actualmente, la temperatura media del planeta está aumentando. Este calentamiento no se da igual en las distintas zonas del planeta. Se pronostican aumento en las temperaturas en las zonas de latitudes altas como en la península Antártica. Por otro lado, las partes más cálidas del mundo experimentarán periodos anormalmente fríos. Otro efecto del calentamiento global es la fusión de los glaciares que está elevando el nivel del mar, los patrones de precipitaciones cambiarán, así algunas zonas de la Tierra se volverán más húmedas, mientras que otras tenderán a padecer sequías. Para revertir este proceso, un gran número de países han firmado el Protocolo de Kioto de 1997 para controlar las emisiones de dióxido de carbono.

2.1 Floricultura y el impacto en cambio climático

La agricultura de hortalizas, frutales, maíz comercial, oleaginosas, biocombustibles y la ganadería, entre otros cultivos que no tienen la finalidad primaria de producir alimentos, sino mercancías para la comercialización nacional o su exportación, se

han expandido sobre la frontera forestal, reduciendo los bosques, lo que trae aparejados serios impactos en la naturaleza (OCDE &FAO, 2014).

La agricultura siempre ha supuesto un impacto ambiental fuerte. Hay que talar bosques para tener suelo apto para el cultivo (GREENPEACE, 2012). En medida a que la modernización agrícola avanza, la relación entre la agricultura y la ecología fue quebrada en la medida en que los principios ecológicos son ignorados y/o sobrepasados. De hecho, muchos científicos agrícolas han llegado al consenso de que la agricultura moderna confronta una crisis ambiental (Conway & Pretty, 1991). Al presentarse una reducción en la productividad, los agricultores recurren a la utilización de un mayor número de fertilizantes y pesticidas que, a su vez, aumentan la contaminación por nitratos del suelo y de las aguas subterráneas. El resultado es un círculo vicioso, un efecto perverso de la contaminación a largo plazo que se refleja en la calidad de la agricultura, de los acuíferos y del agua de consumo doméstico (Villota & Orbe, 2010).

La producción agropecuaria tiene unos profundos efectos en el medio ambiente en conjunto pues son la principal fuente de contaminación del agua por nitratos, fosfatos y plaguicidas. También son la mayor fuente antropogénica de gases responsables del efecto invernadero, metano y óxido nitroso, contribuyen en gran medida a otros tipos de contaminación del aire y del agua. Los métodos agrícolas, forestales y pesqueros y su alcance son las principales causas de la pérdida de biodiversidad del mundo (FAO, 2002).

La agricultura contribuye al cambio climático y se ve afectada por el cambio climático. La agricultura en particular libera importantes cantidades de metano y óxido nitroso, dos potentes gases de efecto invernadero. El metano es producido por el ganado durante la digestión debido a la fermentación entérica y se libera por los eructos. También puede ser liberado por el estiércol y los residuos orgánicos almacenados en los vertederos. Las emisiones de óxido nitroso son un producto indirecto de los fertilizantes nitrogenados orgánicos y minerales (Agencia Europea del Medio Ambiente, 2015).

Se entiende por clima al conjunto de las principales características estadísticas de la temperatura, las precipitaciones, el viento, etc. A diferencia del “tiempo meteorológico” (cuyas constantes variaciones son predichas en cualquier programa televisivo), los parámetros estadísticos que definen “un clima” poseen una mayor estabilidad dinámica, aunque con modificaciones en el largo plazo. La porción de la tierra en la cual se producen las interacciones físicas que condicionan dichos parámetros estadísticos constituye el “sistema climático”: la atmósfera, la hidrósfera líquida, la hidrósfera sólida o criósfera, los primeros metros del suelo y la biósfera (Álvarez, Bour, & Cacault, 2008).

El sistema climático está condicionado por diversos factores, entre ellos los denominados “forzamientos externos”. Éstos a su vez son clasificados en dos grupos: a) Forzamientos externos por causas naturales, dentro de los cuales engloba: la radiación solar que puede modificarse por procesos que acontecen intrínsecamente en el sol o por cambios de la órbita terrestre, cambios en la composición química de la atmósfera, procesos geológicos como cambios en la distribución de mar y tierra o por modificación en la orografía; b) Forzamientos externos antrópicos, dentro de los cuales encontramos las modificaciones en la superficie terrestre (construcción de ciudades, la deforestación y los cambios de la cubierta vegetal, se modifica la reflexión de luz y se altera el balance hídrico), cambios en la composición química atmosférica producida por las emisiones de ciertos gases (Agencia Europea del Medio Ambiente, 2015).

La deforestación y la agricultura propician el cambio climático, en el caso particular que nos ocupa, la floricultura para tener una mayor producción, se requiere mayor superficie cultivada, por lo que la eliminación de la vegetación que es conocida como cambio de uso del suelo, es decir pasar de una zona boscosa, a ser zonas agrícolas, para la producción de los alimentos y de otros tantos bienes y servicios, generan una gran cantidad de gases de efecto invernadero (SEMARNAT, 2015).

En la figura 1 se muestra el porcentaje de contribución de factores (algunas son actividades económicas) en el calentamiento global, donde la agricultura y la deforestación representan el 22 por ciento, se encuentra la actividad florícola. Si se considera el factor de producción tierra (hectáreas cultivadas) además para hacer

utilizable las tierras, se requieren cambios de uso de suelo, en consecuencia, dicha deforestación de la vegetación, así como otros factores tales como el establecimiento de cubiertas para invernadero y el uso intensivo de agroquímicos, en conjunto provocan alteraciones expresadas en el cambio climático.

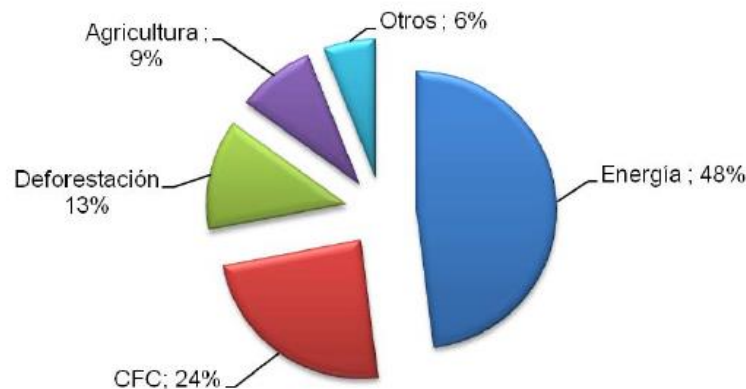


Figura 1: Contribución de diversas actividades humanas al calentamiento global

Fuente: Barros, V. (2006).

Estudios realizados en 2015 por organizaciones como la FAO (Food and Agriculture Organization), el IPCC (Intergovernment Panel on Climate Change), Green Peace y la CEPAL (Comisión Económica para América Latina), demuestran que el cambio climático se debe al ser humano. Dichos estudios señalan que la agricultura en el mundo influye en el cambio climático, ya que entre 2001 y 2011, las emisiones globales de la producción agrícola y ganadera crecieron un 14 por ciento. Este incremento se registró sobre todo en los países en desarrollo debido al crecimiento de la producción agraria total (Agencia Europea del Medio Ambiente, 2015), ello provocará que las temperaturas globales medias aumenten entre 1,4°C y 5,8°C para 2100. En el año 2030, el incremento será bastante inferior a éste, entre 0,5 y 1°C; así mismo cambiarán la temporalidad de la precipitación y haciéndolas más variables ya que en algunas épocas serán más secas y en otras provocará fuertes tormentas y huracanes (Álvarez, Bour, & Cacault, 2008).

En resumen, el crecimiento de la actividad económica como la agricultura genera incrementos en la temperatura: Mayor superficie cultivada (número de hectáreas cultivadas, HC) causa aumentos en la temperatura (temperatura promedio, TC):

$$TP = f(HC)$$

(+)

Además, el crecimiento de la actividad agrícola provoca una reducción de la precipitación: Mayor superficie cultivada (número de hectáreas cultivadas, HC) causa decrementos en la precipitación (precipitación promedio, PP).

$$PP = f(HC)$$

(-)

3. Metodología

La investigación consiste en realizar modelos de regresión lineal por municipio en los cuales se explique que la actividad florícola tiene efectos en el medio ambiente, de esa forma evidenciar las externalidades. Se emplean datos de superficie cultivada, temperatura ambiente y precipitación pluvial, obtenidos en el periodo 1977-2015 a nivel municipal (véase CLIACOM & CONAGUA, 2016 y SIAP, 2016). Los datos utilizados son anuales promedio de temperatura (grados centígrados) y precipitación (metros cúbicos) además superficie de cultivo de flores (hectáreas) para cada municipio.

Para analizar la causalidad entre las variables se utiliza el modelo de regresión lineal $\hat{Y} = \beta_0 + \beta_1 X$. Además, las ecuaciones se evalúan para indicar que sus coeficientes son significativos que éstas en su estimación cumplan con los supuestos subyacentes al modelo econométrico, se analizan autocorrelación serial (multiplicadores de Lagrange, LM), heteroscedasticidad (ARCH y White), linealidad (RESET) y normalidad (JB) (véase Castro, Loría y Mendoza, 2000), se emplea Eviews versión 9.0.

En la evaluación de la significancia de los coeficientes puede emplearse la probabilidad p, es decir, p sea menor a 0.05 para aceptar la hipótesis nula de ser estadísticamente significativo. Por su parte, en la evaluación de cumplimiento de los

supuestos del modelo se considera el valor de la probabilidad F estadístico, el cual debe ser estadísticamente significativo, es decir mayor a 0.05, para rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa que es la ausencia del no cumplimiento de supuesto.

4. Resultados: Modelación y pruebas de evaluación

La modelación, tanto su estimación y su evaluación, de los efectos en el medio ambiente derivado de la actividad florícola muestra el comportamiento correlacional, si los resultados esperados se sujetan se presentan en el mismo sentido al referente teórico considerado (signo esperado). Inicialmente se propone presentar un modelo de explicación de la temperatura y de la precipitación por municipio, sin embargo, solo se obtienen modelos de regresión para Coatepec de Harinas y Villa Guerrero, así es posible mostrar dos modelos por municipio para explicar el cambio climático generado por la actividad florícola.

Para probar que los coeficientes de la estimación son estadísticamente significativos y teóricamente aceptables. Se utiliza la probabilidad p , prueba de estadística utilizada generalmente, para rechazar hipótesis nulas asociadas con el coeficiente de regresión.

4.1 Modelos para el municipio de Coatepec Harinas.

4.1.1. Modelo A: Precipitación

Función del modelo:

$$PPCH = f(LHCCH)$$

Donde:

PPCH = Precipitación promedio de Coatepec Harinas

LHCCH = Hectáreas cultivadas de Coatepec Harinas (en logaritmos)

La estimación del modelo A queda expresada en la siguiente ecuación:

Ecuación del modelo:

$$PPCH = -0.6948 + 0.6672 * LHCCH$$

p (probabilidad) (0.6552) (0.0134)

Pruebas de cumplimiento de los supuestos aplicados a la ecuación del modelo.

$R^2 = 0.1624$ JB = 1.5768

LM (1) = 0.5759 LM (2) = 0.8337

ARCH (1) = 0.8147 ARCH (2) = 0.5320 WHITE(n.c.) = 0.1195 WHITE(c) = 0.2040

RESET (1) = 0.1833 RESET (2) = 0.3496

Los supuestos evaluados en función de la probabilidad, indican que la ecuación de precipitación cumple con la correcta especificación del modelo y se cumplen los supuestos econométricos al 95 por ciento de significancia. Tanto los coeficientes son significativos como los supuestos de la modelación se cumplen.

Es posible inferir según los coeficientes, que la cantidad de hectáreas destinadas al cultivo de flores en el municipio de Coatepec Harinas (LHCCH) cuando se incrementa en 1 por ciento entonces la precipitación promedio incrementa en 0.6672 m³ de agua. En otras palabras, mayor actividad florícola trae como consecuencia mayor precipitación.

4.1.2. Modelo B: Temperatura

Función del modelo:

$$TPCH = f(LHCCH, TPCH_{t-1}, LHCCH_{t-1})$$

Donde:

TPCH = Temperatura promedio Coatepec Harinas

LHCCH = Hectáreas cultivadas Coatepec Harinas (logaritmos)

TPCH_{t-1} = Temperatura promedio Coatepec Harinas

LHCCH_{t-1} = Hectáreas cultivadas Coatepec Harinas (logaritmos)

Ecuación del modelo:

$$TPCH = 10.5585 + 2.7771 * LHCCH + 0.3898 * TPCH_{t-1} - 2.9606 * LHCCH_{t-1}$$

$$p \quad (0.0031) \quad (0.0592) \quad (0.0160) \quad (0.0374)$$

$$R^2 = 0.3221 \quad JB = 4.1261$$

$$LM(1) = 0.1761 \quad LM(2) = 0.0711$$

$$ARCH(1) = 0.6932 \quad ARCH(2) = 0.8821 \quad WHITE(n.c.) = 0.2724 \quad WHITE(c) = 0.6366$$

$$RESET(1) = 0.6880 \quad RESET(2) = 0.8346$$

Los supuestos evaluados en función de la probabilidad, indican que la ecuación de temperatura cumple con la correcta especificación del modelo además se cumplen los supuestos econométricos al 95 por ciento de significancia. Así, los coeficientes son significativos y los supuestos de la regresión no se violan.

Se infiere con base en los coeficientes de la cantidad de hectáreas destinadas al cultivo de flores en el municipio de Coatepec Harinas (LHCCH), al haber un incremento en el 1% en las hectáreas cultivadas provoca un aumento de la temperatura del municipio de 2.7771 grados centígrados.

De acuerdo con el coeficiente $TPCH_{t-1}$, ante un aumento en 1 grado centígrado de temperatura en el periodo anterior, se causa un incremento en la temperatura presente de 0.3898 grados centígrados.

Además, según el coeficiente de $LHCCH_{t-1}$, al mostrarse un incremento en 1 por ciento en la superficie cultivada del periodo previo, hay una variación en la temperatura presente de -2.9606 grados centígrados.

En otras palabras, mayor actividad florícola en el presente y mayor temperatura en el periodo previo trae como consecuencia mayor temperatura en el presente, sin embargo, no sucede en la relación superficie cultivada del periodo previo y la temperatura presente.

4.2. Modelos para el municipio de Tenancingo.

4.2.1 Modelo A: Precipitación

Función:

$$PPTE = f(LHCTE_{t-2})$$

Donde:

PPTE = Precipitación promedio de Tenancingo

LHCTE_{t-2} = Hectáreas cultivadas de Tenancingo (logaritmos)

Ecuación:

$$PPTE = 0.1701 - 4.9838 * LHCTE_{t-2}$$

(0.4666) (0.0689)

$$R^2 = 0.094 \quad JB = 4.6921$$

$$LM(1) = 0.3199 \quad LM(2) = 0.3526$$

$$ARCH(1) = 0.5217 \quad ARCH(2) = 0.7957 \quad WHITE(n.c.) = 0.3392 \quad WHITE(c) = 0.5918$$

$$RESET(1) = 0.6543 \quad RESET(2) = 0.7161$$

Los supuestos evaluados en función de la probabilidad, indican que la ecuación de precipitación cumple con la correcta especificación del modelo y no se violan los supuestos econométricos al 95 por ciento de significancia.

El coeficiente de PPTE permite inferir que, ante un incremento en 1 por ciento en la superficie cultivada de hace dos periodos pasados, entonces se presenta un decremento de -4.9838 m³ en la precipitación presente.

Así, se infiere que la expansión de la floricultura en el pasado genera una reducción de precipitación en el presente para este municipio.

4.2.2 Modelo B: Temperatura

Función:

$$TPTE = f(TPTE_{t-1}, LHCTE_{t-1}, LHCTE_{t-2})$$

Donde:

TPTE = Temperatura promedio de Tenancingo

TPTE_{t-1} = Temperatura promedio de Tenancingo

LHCTE_{t-1} = Hectáreas cultivadas de Tenancingo (logaritmos)

LHCTE_{t-2} = Hectáreas cultivadas de Tenancingo (logaritmos)

Ecuación:

$$\text{TPTE} = 8.2606 + 0.7782 \cdot \text{TPTE}(-1) - 4.6513 \cdot \text{LHCTE}(-1) + 3.8746 \cdot \text{LHCTE}(-2)$$

(0.1241) (0.0001) (0.0279) (0.0720)

$$R^2 = 0.7266 \quad \text{JB} = 0.1775$$

$$\text{LM}(1) = 0.1119 \quad \text{LM}(2) = 0.2880$$

$$\text{ARCH}(1) = 0.8850 \quad \text{ARCH}(2) = 0.5587 \quad \text{WHITE}(n.c.) = 0.3197 \quad \text{WHITE}(c) = 0.1062$$

$$\text{RESET}(1) = 0.2523 \quad \text{RESET}(2) = 0.2523$$

Los supuestos evaluados en función de la probabilidad, indican que la ecuación de temperatura cumple con la correcta especificación del modelo además se cumplen los supuestos econométricos al 95 por ciento de significancia. Así, los coeficientes son significativos y los supuestos de la regresión no se violan.

El coeficiente de TPTE_{t-1}, ante un incremento en 1 grado centígrado en el periodo previo, se genera un aumento en la temperatura presente en 0.7782 grados centígrados.

Por otro lado el coeficiente LHCTE_{t-1}, un incremento del 1 por ciento en las hectáreas cultivadas en Tenancingo en el periodo previo genera una elevación de la temperatura presente en -4.6513 grados centígrados.

En tercer lugar, el coeficiente LHCTE_{t-2}, un incremento del 1 por ciento en la superficie cultivada en 2 periodos previos causa un incremento de la temperatura presente en 3.8746 grados centígrados.

En este sentido, mayor temperatura en el periodo previo y mayor superficie cultivada en dos periodos previos trae como consecuencia mayor temperatura en el presente, sin embargo, no sucede en la relación superficie cultivada del periodo previo y la temperatura presente.

5. Conclusiones

De acuerdo con el objetivo de esta investigación, analizar las externalidades en el medio ambiente generadas por la actividad florícola, se observa que si existen efectos en variables medioambientales como la precipitación y la temperatura que provienen de la actividad florícola pero sólo fue posible obtener modelos en los municipios de Tenancingo y Coatepec Harinas.

Sin embargo, los resultados no son contundentes en términos del sentido de la relación entre variables, pues para explicar la precipitación la superficie cultivada es significativa, pero en Coatepec Harinas es una relación directa y en Tenancingo (con dos rezagos) es inversa.

Caso similar ocurre en la explicación de la temperatura, dado que la superficie cultivada de periodos previos si genera un efecto en la temperatura, pero el sentido de la relación es directa sin rezagos e inversa con un rezago en Coatepec de Harinas, en tanto, Tenancingo tiene relación inversa con un rezago y positiva con dos.

Se puede concluir, con cierta robustez, que las actividades económicas de los humanos (agricultura) en estos municipios productores de flores si generan externalidades en el medio ambiente, aunque no es concluyente el sentido de los efectos (positivos o negativos) y no es generalizado todos los municipios analizados.

Si se utilizan más métodos de producción sostenible, se podrán atenuar los efectos de las actividades agrícolas sobre el medio ambiente. En algunos casos, estas actividades pueden desempeñar una función importante en la inversión de estos efectos, por ejemplo, la utilización de productos fertilizantes orgánicos, la

conservación de los paisajes rurales y la biodiversidad, para evitar la deforestación y con eso efectos en el clima.

6. Referencias

AGENCIA EUROPEA DE MEDIO AMBIENTE (2015): *La agricultura y el cambio climático*. EEA, Dinamarca.

ÁLVAREZ, D.; BOUR, E., & CACAULT, M. P. (2008): *Una externalidad relevante: el calentamiento global inducido por la actividad humana*. XLIII Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Política.

BARROS, V. (2006): *El Cambio Climático Global*. Del Zorzal, Buenos Aires.

CABRERA, J. R. & OROZCO, M. (2003): *Diagnóstico sobre las plantas ornamentales en el estado de Morelos*. SAGARPA INIFAP. Zacatepec, México.

CASTRO, C.; LORÍA, E. & MENDOZA, M. A. (2000): *Eudoxio. Modelo Macroeconómico de la Economía Mexicana*. UNAM, México.

CEPAL (2008): *Guía para decisores análisis económico de externalidades ambientales*. Naciones Unidas, Santiago de Chile.

CLICOM (2016): CLimate COMputing Project, disponible en: <http://clicom-mex.cicese.mx/>

CONAGUA (2016): Comisión Nacional del Agua, SMN, disponible en: <http://smn.cna.gob.mx/tools/RESOURCES/Diarios/15259.txt>

CONWAY, G. R. & PRETTY, J. N. (1991): *Unwelcome harvest: agriculture and pollution*. Earthscan Publisher, Londres.

FAO (2002): *Trabajando con los países para hacer frente al cambio climático por medio de la gestión forestal sostenible*, FAO, Roma.

FAO (2015): *Estimación de emisiones de gases de efecto invernadero en la agricultura*. FAO, Roma.

GREENPEACE (2009): *México ante el cambio climático. Evidencias, impactos, vulnerabilidad y adaptación*. Greenpeace. México.

GREENPEACE (2012): *La agricultura mexicana y el cambio climático*. Greenpeace Internacional.

IBARRARÁN V., M. E. (2010): *Externalidades, Bienes Públicos y Medio Ambiente*. Universidad de las Américas Departamento de Economía, Puebla.

MÁRQUEZ G., A. R.; RAMOS P., M. & MONDRAGÓN J., V. A., (2013): Percepción ciudadana del manejo de residuos sólidos municipales. El caso Riviera Nayarit. *Región y Sociedad*, XXV (58), pp. 87-121.

OCDE & FAO (2014): *Los Bosques y el cambio climático*. Departamento Forestal FAO, Roma.

FAO (2015): *Adaptación de la agricultura al cambio climático*. FAO, Roma.

ONU (2011): *Análisis general de las externalidades ambientales derivadas de la utilización de combustibles fósiles en la industria eléctrica centroamericana*. ONU, México.

ALBERTO J., P. & TINOCO L., R. O. (2006): Métodos de valuación de externalidades ambientales provocadas por obras de ingeniería. *Ingeniería, Investigación y Tecnología*. VII (2), pp. 105-119.

SAGARPA, (2014): *Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera, SIAP*, disponible en http://infosiap.siap.gob.mx/aagricola_siap_gb/ientidad/index.jsp

SEMARNAT, (2009): *Cambio climático. Ciencia, evidencia y acciones*. SEMARNAT, México.

VILLOTA A., L. M. & ORBE O., X. (2010): *La contaminación del sector de yahuarcocha, por las actividades antropogénicas de sus habitantes*, (Tesis). Universidad Técnica del Norte, Ecuador.

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

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.

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 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 Bernaola, 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).

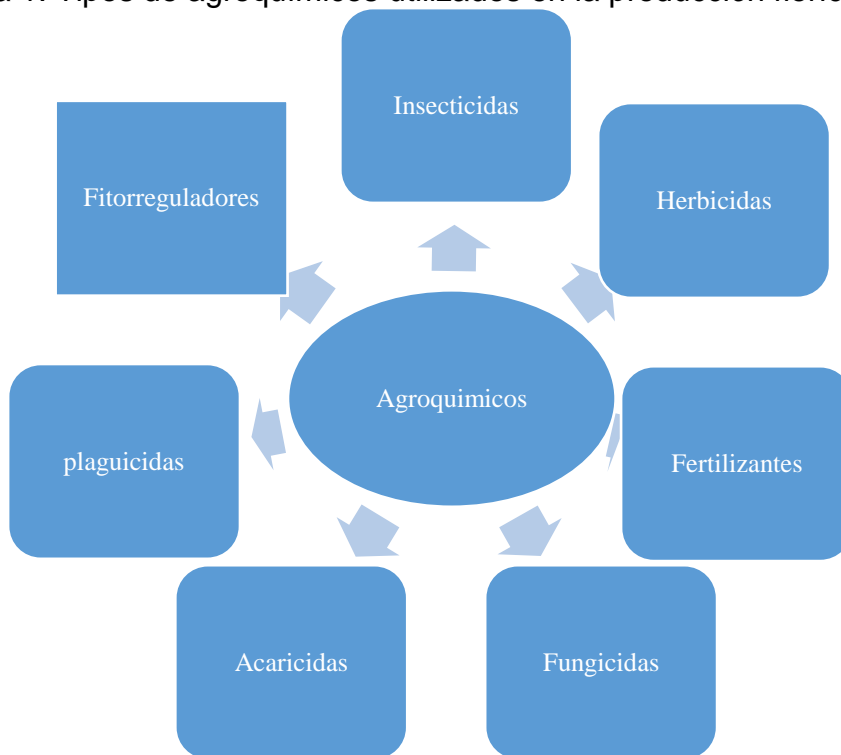
Los agroquímicos son productos químicos empleados por el hombre para el control de plagas; se incluyen fertilizantes y aditivos destinados a maximizar los rendimientos de cosecha y mejorar la calidad de los cultivos (Ferrer y Cabral 1993, Bolognesi 2003 y Mansour 2004), estos productos poseen una marcada 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.

Tabla 1: Clasificación toxicológica de agroquímicos

Clasificación toxicológica de los plaguicidas

Límites y prohibiciones para las aplicaciones

Clasificación según riesgos	Clasificación según peligro	Color de la banda	Leyenda	Pulverizaciones aéreas:	Aplicaciones terrestres:
Clase I A Producto sumamente peligroso	Muy Tóxico	Rojo	Muy tóxico	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.
Clase I B Producto muy peligroso	Tóxico	Rojo	Tóxico		
Clase II Producto moderadamente peligroso	Nocivo	Amarillo	Nocivo	Pueden pulverizarse hasta 500 metros	Puede utilizarse
Clase III Producto poco peligroso	Cuidado	Azul	Cuidado	de un pueblo o ciudad	hasta el límite agronómico que fije
Producto que no ofrece peligro		Verde	Cuidado		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 DL50⁸.

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).

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

⁸ Dosis letal para el 50 % de la población.

trabajadores agrícolas, el resto se debe a envenenamientos por consumo de alimentos contaminados (OMS 1990).

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.

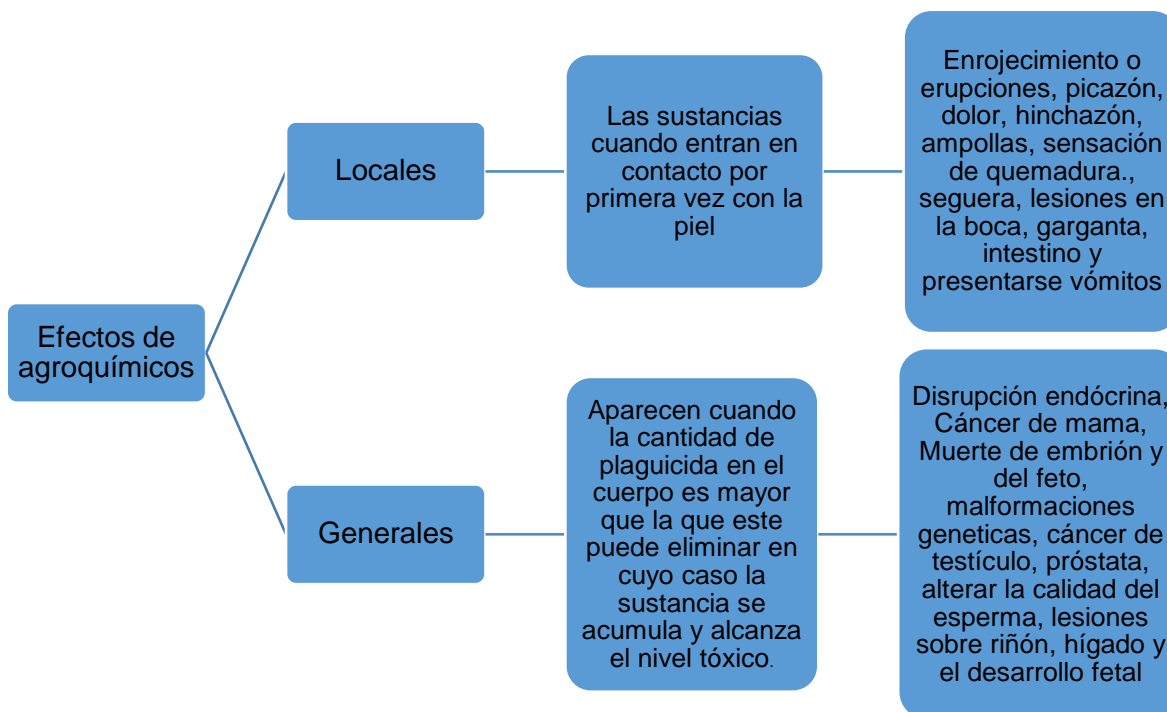
En el Estado de México los principales municipios productores de flor son Coatepec Harinas, Villa Guerrero y Tenancingo, cuya producción se distribuye en un área aproximada de 4,378 hectáreas (SAGARPA, 2015). La concentración de la producción en estos municipios presenta problemáticas de una producción 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, Rodriguez 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.

Figura 2: Efectos de agroquímicos en la salud.



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

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.

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 (Tecuapectla, 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 anancefalia (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 la 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.

7. 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.

Martinez, Carmen y Gomez 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.; Rodriguez, 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/ientidad/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 Texeira da Silva J.A. (2006). The world floriculture industry: dynamics of production and markets. In: Texeira da Silva J.A. (Ed.) Floriculture, Ornamental and Plant Biotechnology Vol. IV. pp. 328-335. Global Science

8. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La floricultura en el sur del estado de México, como principal actividad económica de la región, ha ido incrementando gracias a la rentabilidad que genera, sin embargo, no ha tomado en cuenta los impactos negativos al ambiente o a la salud. Este creciente establecimiento de unidades productivas de flores en la región sur del Estado de México, ha generado impactos tanto al medio ambiente como a la salud humana, los problemas abordados en la investigación fueron el cambio en temperatura y precipitación pluvial influida por la superficie destinada al cultivo; así como los efectos en salud causados por el uso de agroquímicos.

Para llevar a cabo la producción de flores es necesario destinar grandes cantidades de tierra, en la actualidad la falta de espacio para llevar a cabo esta actividad, ha conllevado a la deforestación la cual produce un círculo vicioso que contribuye a incrementar el cambio climático afectando así el aumento de la temperatura y el cambio en los patrones e intensidad de las lluvias. Algunos estudios muestran que un incremento de tan sólo 2 grados en la temperatura promedio y una disminución de 10 por ciento en las precipitaciones afectaría gravemente a la vegetación de climas templados (bosques de pino y encino, bosques mesófilos o de niebla, pastizales naturales y matorrales) reduciendo drásticamente su distribución. De acuerdo con los datos obtenidos al realizar los modelos de regresión observamos que en los municipios de estudio, al incrementar en el 1% en las hectáreas cultivadas, el aumento de temperatura se eleva en más de 2 grados centígrados.

Por otra parte, el uso excesivo de agroquímicos dentro de la floricultura acarrea riesgos de intoxicación, principalmente a las personas que los manipulan y aplican, pero no quedan exentos las personas que viven a los alrededores de las unidades productivas. Esta exposición puede ocurrir de manera directa (en el lugar de trabajo) o indirectamente a través del aire y agua contaminadas. La falta de planificación en las actividades para llevar a cabo la producción de flores, como lo es la aplicación de agroquímicos hace que se realicen al mismo tiempo otras actividades como el corte de flores o el deshierbe, lo que aumenta la probabilidad de intoxicación, así como la falta de equipo de protección necesario para su aplicación.

Una vez aplicados los agroquímicos se debe pasar cierto tiempo para ingresar a la zona tratada para evitar entrar en contacto con las partículas de los agroquímicos, si por algún motivo es necesario entrar al cultivo antes de cumplido el plazo de seguridad, se lo debe hacer con el equipo de protección adecuado. Información de estudios realizados sobre aplicación de agroquímicos en donde se indica sobre el tiempo de reingreso se debe buscar en la etiqueta del producto agroquímico. Cuando se aplique productos muy peligrosos es decir etiquetados con banda roja, deben transcurrir tres días; para productos moderadamente peligrosos con bandas amarilla y azul, dos días y para productos que normalmente no ofrecen peligro (banda verde), 1 día, sin embargo, en la región la aplicación de agroquímicos se realiza a la par con otras actividades.

Debido a lo anterior, diversos autores han realizado investigaciones para evidenciar las alteraciones genotóxicas en la población que utilizan este tipo de compuestos, estos muestran la susceptibilidad de los efectos en salud y algunos factores ambientales parecen modular el nivel de riesgo,

Este trabajo de externalidades derivadas de la floricultura, es el primer acercamiento que se tiene en la región, en donde se engloban los tres aspectos (económico, social y ambiental), los cuales pueden ser de utilidad para futuras investigaciones.

Dentro de las limitantes más importantes de la investigación, fue la carencia y la accesibilidad a los datos, para poder profundizar el análisis estadístico en temperatura y precipitación.

9. CONCLUSIONES

Actualmente la producción de flores en el Estado de México se ha intensificado debido a la rentabilidad que genera, para lograr los grandes volúmenes de producción es necesario la utilización de grandes cantidades de químicos, sin embargo, estos esfuerzos necesitan estar apoyados de un conocimiento en las formas de producción y de las consecuencias que pueden generar por las decisiones tomadas, ya que una mala planeación puede conllevar a un aumento en externalidades negativas.

En esta tesis se ha presentado un análisis de externalidades en la producción de flores en el sur del Estado de México, con la intención de que sirva de mecanismo para evidenciarlas y posteriormente sirve como base para realizar estudios posteriores y tratar de disminuir los efectos negativos o evaluarlos de manera monetaria.

En la región florícola del sur del Estado de México, se le ha dado una mayor importancia a incrementar volúmenes de producción y la rentabilidad, y de ha dejado de lado las externalidades que esta actividad puede genera.

De acuerdo a los objetivos específicos planteados en la investigación se presentan las siguientes conclusiones:

El abordar el estudio de externalidades, el primer paso fue evidenciar la existencia de éstas, ya que no solo se pueden enfocar únicamente a algún tipo de externalidades, sino que se deben abordar los tres aspectos (social, económico y ambiental), una de las limitantes presentadas en este apartado es los escasos de información para el sector primario.

La clasificación de las externalidades permitió tener un panorama general de los efectos positivos y negativos causados por la actividad florícola, estos efectos pueden producirse de manera conscientes o inconsciente.

Los diferentes problemas que se pueden derivar del uso del suelo y los terrenos en las diversas actividades agrícolas, concluye que la utilización de este recurso, ha generado consecuencias medio ambientales, ya que para llevar a cabo al actividad florícola se utilizan grandes extensiones de tierra, lo que genera pérdida de vegetación haciendo que los cambios en temperatura y precipitación ocurran en la

región, cabe destacar que estos cambios no se dan por este factor, más bien contribuyen a los efectos globales que se han venido generando en los últimos años. Los resultados en el sentido de la relación entre variables, para explicar la precipitación influenciada por la superficie cultivada es significativa, lo cual evidencia que al incrementar la superficie cultivada existe un decremento en la precipitación promedio anual en Coatepec Harinas siendo esta una relación directa, en el caso de Tenancingo (con dos rezagos) es inversa a mayor superficie cultivada la precipitación promedio anual incrementa. En el caso de la temperatura, en donde la superficie cultivada tiene un efecto en el aumento de temperatura en Coatepec de Harinas, en tanto, Tenancingo tiene relación inversa con un rezago, es decir que al incrementar la superficie cultivada la temperatura promedio disminuye, y positiva con dos (al incrementar la superficie cultivada la temperatura tiende a incrementar). En el sector agrario algunos de los efectos a la salud, son provocados por el uso de agroquímicos estos efectos pueden ser desde leves como erupciones en la piel hasta graves como lo son el cáncer y muerte por envenenamiento, no solo en agricultores si no también afectado a la población cercana a las unidades productivas. En la floricultura, la utilización de técnicas intensivas (uso abusivo de agroquímicos) ha provocado en la región múltiples casos de afecciones a la salud, sin embargo, las instituciones del sector salud, no cuentan con un control adecuado en cuanto al registro del número de casos derivados de la utilización de agroquímicos, por lo que no se podría dar una cifra exacta de la población afectada. Finalmente, las externalidades negativas son una problemática que a todos nos involucra, no solo por los efectos a nivel mundial, como lo es el cambio climático, hasta los efectos locales derivados del uso de los agroquímicos en la producción. Como sociedad debemos de comenzar a tomar conciencia de esta situación que a todos debería interesar. Es difícil atender los problemas que no son tangible, además se requiere una participación colectiva de todos; empresarios, políticos y ciudadanos.

La producción florícola en la región sur del Estado de México puede aumentar de manera sustantiva, mejorando el sistema de producción, en lo relativo al control de plagas y enfermedades. La importancia de evidenciar las externalidades, permite

un acercamiento entre las instituciones de investigación existentes en la región con los floricultores, para realizar diversos trabajos en conjunto, en la búsqueda de mejoras en el sistema de producción e incremento de competitividad, así como en la responsabilidad ambiental y social, tratando de disminuir la generación de externalidades negativas.

Debería haber una preocupación social por las consecuencias negativas que el desarrollo económico puede causar sobre el medio ambiente y el propio bienestar de la sociedad. Esta progresiva toma de conciencia ha promovido la implantación de nuevos modelos de producción agrícola con el objetivo de la protección, la mejora y el cuidado del medio ambiente (recursos naturales) y la salud humana

10. BIBLIOGRAFÍA

Agencia Europea de Medio Ambiente (2015): *La agricultura y el cambio climático*. EEA, Dinamarca.

Alberto J., P. y Tinoco L., R. O. (2006): Métodos de valuación de externalidades ambientales provocadas por obras de ingeniería. *Ingeniería, Investigación y Tecnología*. VII (2), pp. 105-119.

Alcalá, F., y Hernández, P. J. (2006). Las externalidades del capital humano en la empresa Española. *Revista de Economía Aplicada*, 61-83.

Álvarez, D.; Bour, E., y Cacault, M. P. (2008): *Una externalidad relevante: el calentamiento global inducido por la actividad humana*. XLIII Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Política.

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.

Barros, V. (2006): *El Cambio Climático Global*. Del Zorzal, Buenos Aires.

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.

Cabrera, J. R. y Orozco, M. (2003): *Diagnóstico sobre las plantas ornamentales en el estado de Morelos*. SAGARPA INIFAP. Zacatepec, México.

Castro, C.; Loría, E. y Mendoza, M. A. (2000): *Eudoxio. Modelo Macroeconómico de la Economía Mexicana*. UNAM, México.

CEPAL (2008): *Guía para decisores análisis económico de externalidades ambientales*. Naciones Unidas, Santiago de Chile.

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.

CLICOM (2016): CLImate COMputing Project, disponible en: <http://clicom-mex.cicese.mx/>

CONAGUA (2016): Comisión Nacional del Agua, SMN, disponible en: <http://smn.cna.gob.mx/tools/RESOURCES/Diarios/15259.txt>

Conway, G. R. y Pretty, J. N. (1991): *Unwelcome harvest: agriculture and pollution.* Earthscan Publisher, Londres.

Dávalos Álvarez, E. (2007). La caña de azúcar: ¿una amarga externalidad? *Desarrollo y Sociedad*, 117-164.

De Prada, J. D., Gil, H. A., Pereyra, C. I., y Becerra, V. H. (2013). La inclusión de la dimensión económica en la Evaluación de Impacto Ambiental. RIA. *Revista de Investigaciones Agropecuarias*, 259-266

Drelichman, G; E. G; Fernández E., N; Milovic, Vera; Ramos, A y Rossi, B. (2012). *Síndromes de Fallo Medular.* Sociedad argentina de hematología.

FAO (2002): *Trabajando con los países para hacer frente al cambio climático por medio de la gestión forestal sostenible*, FAO, Roma.

FAO (2015): *Estimación de emisiones de gases de efecto invernadero en la agricultura.* FAO, Roma.

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.

Gallegos L., J. E., Ramírez H., J. J. y Castañeda M., T. (2016), "*Floricultura y desarrollo en la región sur del Estado de México*", en S. Murgi y otros (coords), *Anales de Economía Aplicada 2016*, núm. XXX, ASEPELT, España, pp. 778-787.

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, M. (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.

GREENPEACE (2009): *México ante el cambio climático. Evidencias, impactos, vulnerabilidad y adaptación*. Greenpeace. México.

GREENPEACE (2012): *La agricultura mexicana y el cambio climático*. Greenpeace Internacional.

Gutiérrez C, J.; Aguilera G., L I.; y González E., C E. (2008). *Agroecología y sustentabilidad*. Convergencia, 15(46), 51-87

Gutiérrez Junquera, P. (2006). Curso de hacienda pública. Salamanca, Kadmos.

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*, (11)2, 94-103

Ibarrarán V., M. E. (2010): *Externalidades, Bienes Públicos y Medio Ambiente*. Universidad de las Américas Departamento de Economía, Puebla.

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

LAPRW (2005). Latin American Pesticide Residue Workshop. En el centro de Investigación en Contaminación Ambiental (CICA). 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.

López, R., y Anríquez, G. (2005). *Externalidades de la agricultura chilena*. Chile: illustrated.

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

Manzanares Vázquez, M. V. (2014). *Externalidades y medioambiente*. Obtenido de www.eumed.net/rev/ibemark/02/medioambiente.html

Martínez, C. y Gomez A., S. (207). Riesgo genotóxico por exposición a plaguicidas en trabajadores agrícolas. *Revista Internacional Contaminación. Ambiental*. 23 (4) 185-200.

Martínez, G. (2014). *Efectos de la exposición laboral a plaguicidas sobre la calidad espermática, daño al ADN y su asociación con los polimorfismos de GST*. Toluca.

Márquez G., A. R.; Ramos P., M. y Mondragón J., V. A., (2013): *Percepción ciudadana del manejo de residuos sólidos municipales*. El caso Riviera Nayarit. *Región y Sociedad*, XXV (58), pp. 87-121.

Massieu, Y. (2010). *El trabajo y los lujos de la tierra: biotecnología y jornaleros en la agricultura globalizada de México*. En *Estudios de caso: el empleo en la producción florícola, frutícola y hortícola en México* (págs. 125-188). México: UAM.

Moncada, M. (2006). Flores y flujos de materiales. *Red Asesora en Gestión Ambiental y Desarrollo Local*, 17-28.

Muños Olivera, I. (1998). Externalidades, localización y crecimiento: una revisión bibliográfica. *Estudios regionales*, 155-175.

OCDE & FAO (2014): *Los Bosques y el cambio climático*. Departamento Forestal

Oliva, M.; Rodriguez, 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.

ONU (2011: *Análisis general de las externalidades ambientales derivadas de la utilización de combustibles fósiles en la industria eléctrica centroamericana*. ONU, México.

Orozco Hernández, M. E. (2007). Entre la competitividad local y la competitividad global: floricultura comercial en el Estado de México. *Convergencia. Revista de Ciencias Sociales*, 111-160.

Ortiz B., F; López R., M y otros (2004). *Aplicación de plaguicidas nivel cualificad. Manual y ejercicios* (2da edición). Conserjería de Agricultura y Pesca.

Quevedo, L Y Bernaola, M (2014). *La floricultura y sus riesgos. Documentos*, 37-55
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.

Riera, P., García, D., Kriström, B., Y Brännlund, R. (2011). *Manual de Economía Ambiental y de los recursos naturales*. Madrid: Paraninfo.

Riccioppo, R. (2011). *Agroquímicos: sus efectos en la población medidas de prevención*. Comisión de Trabajo Médico, Colegio de Médicos Distrito - VII

Romo, D (2005). Políticas e instrumentos para mejorar la gestión ambiental en las pymes y promover la oferta de bienes y servicios ambientales: el caso mexicano. CEPAL, Chile.

SAGARPA (2006). *La floricultura Mexicana, El gigante está despertando. Claridades Agropecuarias*, 1-60. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP)

SAGARPA, (2014): Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera, SIAP, disponible en http://infosiap.siap.gob.mx/aagricola_siap_gb/ientidad/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

SEMARNAT, (2009): *Cambio climático. Ciencia, evidencia y acciones*. SEMARNAT, México.

Tecuapetla Vargas, M. 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.

Varela Llamas, R., y Palacio Morena, J. I. (2008). Empleo regional y externalidades dinámicas en la industria alimentaria de México. *Economía Mexicana.*, 203-219.

Velázquez Zepeda, A. (2013). *Determinación de áreas de cultivo florícola vulnerables a la migración de plaguicidas organofosforados y carbámicos usando un modelo de simulación de lixiviación*”. Toluca: UAEM.

Villota A., L. M. y Orbe O., X. (2010): *La contaminación del sector de yahuarcocha, por las actividades antropogénicas de sus habitantes*, (Tesis). Universidad Técnica del Norte, Ecuador.

Xía Y., Xianbao D., Zhou P., Shima K. y Texeira Da Silva J.A. (2006). *The world floriculture industry: dynamics of production and markets*. In: Texeira da Silva J.A. (Ed.) Floriculture, Ornamental and Plant Biotechnology Vol. IV. pp. 328-335. Global Science

11. ANEXOS

Evidencia de publicación: Rosales I., Ramírez J., Avitia J., (2016). “Caracterización de las externalidades en la actividad florícola del sur del Estado de México”, en S. Murgui y otros (coords), *Anales de Economía Aplicada 2016*, núm. XXX, ASEPELT, España, pp. 352-361.

ANALES DE ECONOMÍA APLICADA 2016

Número XXX

DATOS, INFORMACIÓN Y CONOCIMIENTO
EN ECONOMÍA

DATA, INFORMATION AND
KNOWLEDGE IN ECONOMICS

Santiago Murgui
Jose Manuel Pavía
Alejandro Casino
Belén García-Cárceles
(Coordinadores)



ANALES DE ECONOMÍA APLICADA

Año 2016 - Número XXX

©2016 ASEPELT

Reservados todos los derechos. El contenido de esta publicación, tanto de la obra escrita como electrónica, puede ser utilizado, de común acuerdo con ASEPELT, para usos exclusivamente particulares y/o profesionales y, en ningún caso, comerciales.

ISSN: 2174-3088

Indexada en:

BSB (Bavarian State Library)

WorldCat (OCLC Online Computer Library Center)

ZBW (German National Library of Economics)

COPAC (Catálogo colectivo Reino Unido)

SUDOC (Catálogo colectivo Francia)

CARACTERIZACIÓN ECONÓMICA DE LOS FACTORES QUE PROVOCAN VARIACIONES EN LA PRODUCCIÓN DE CAFÉ DE MÉXICO	270
FISH POPULATION DYNAMICS AND REGULATION RISKS IN THE PRESENCE OF "DEPENSATION" IN GROWTH CURVES.....	281
CAMBIOS EN COMERCIO INTERNACIONAL DE PERAS	290
THE INTERACTION BETWEEN ELECTRICITY GENERATION SOURCES AND ECONOMIC ACTIVITY: EVIDENCE FROM ESTONIA AND SWEDEN.....	300
ENERGY-GROWTH NEXUS AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN EUROPE: A PANEL APPROACH	315
COULD THE CHARACTERISTICS OF SECTORIAL ENERGY CONSUMPTION CONSTITUTE AN OBSTACLE TO CUT OFF THE EXTERNAL ENERGY DEPENDENCE	330
LA MILPA EN EL VALLE DE TOLUCA, MÉXICO, RESCATE DE PRÁCTICAS ANCESTRALES PARA MEJORAR EL PRESENTE	341
CARACTERIZACIÓN DE LAS EXTERNALIDADES EN LA ACTIVIDAD FLORÍCOLA DEL SUR DEL ESTADO DE MÉXICO.....	352
ANÁLISIS DE EFICIENCIA DE LA GANADERÍA INTENSIVA DE LA COMUNIDAD VALENCIANA MEDIANTE EL ANÁLISIS ENVOLVENTE DE DATOS.....	362
HÁBITO Y PREFERENCIAS DE LOS CONSUMIDORES DE VINO EN TENERIFE: 2001-2014.....	381
HETEROGENEIDAD EN LAS PREFERENCIAS DE CONSUMO DE VINO. COMPARACIÓN DE MODELOS	395

ÁREA 05: ECONOMÍA INDUSTRIAL Y DE SERVICIOS. ECONOMÍA DEL TURISMO

AREA 05: INDUSTRIAL ECONOMICS AND ECONOMY OF SERVICES. TOURISM ECONOMICS. 410

¿HA CAMBIADO REALMENTE EL PROCESO DE LIBERALIZACIÓN EL PODER DE MERCADO DE LAS COMPAÑÍAS ELÉCTRICAS?	411
PERFIL DEL TURISTA INTERNACIONAL EN ESPAÑA ATENDIENDO AL TIPO DE ALOJAMIENTO: ¿EXISTEN DIFERENCIAS POR PAÍSES?	421
LA INNOVACIÓN COMO FACTOR DE COMPETITIVIDAD DE LA INDUSTRIA ALICANTINA DEL CALZADO. EL CASO DE INESCOPE.....	437
INNOVACIÓN E INTERNACIONALIZACIÓN EN EL SECTOR TURÍSTICO DE LA COMUNITAT VALENCIANA.....	455
TURISMO ENQUANTO MOTOR DE DESARROLLO: PROPOSTA DE UN MODELO	468

ÁREA 06: ECONOMÍA FINANCIERA Y MONETARIA

AREA 06: MONETARY AND FINANCIAL ECONOMICS..... 483

DETERMINANTES DE LOS DETERIOROS PARA LA MEJORA DE LOS STRESS TEST PARA LAS ENTIDADES DE CRÉDITO ESPAÑOLAS.....	484
A VUELTAS CON LA CALIFICACIÓN DE LA DEUDA SOBERANA EN EL BALANCE DE LAS ENTIDADES FINANCIERAS: PRINCIPALES CUESTIONES CONFLICTIVAS	498
ESTRATEGIAS DE CRECIMIENTO EN LA RED DE OFICINAS DE LAS CAJAS DE AHORRO ESPAÑOLAS.....	508
EL SECTOR DE ACTIVIDAD Y LA DIVERSIFICACIÓN COMO DETERMINANTES DE LA RENTABILIDAD ECONÓMICA	520
LA ESTRUCTURA DE CAPITAL DE LAS PYMES: ¿TEORÍA FINANCIERA O PSICOLOGÍA?	538
BANCA TRADICIONAL & BANCA ÉTICA EN ESPAÑA: ANÁLISIS COMPARATIVO DE EVOLUCIÓN Y PERSPECTIVAS.....	551
EL TIPO DE INTERÉS REAL EN LOS PRÉSTAMOS DE LA BANCA ÉTICA COOPERATIVA JAK MEMBERS BANK... 566	
OPERACIONES DE AMORTIZACIÓN CON ORIGEN Y FINAL ALEATORIOS EN LA DEVOLUCIÓN DEL CAPITAL PRESTADO.....	581
PRICE PATTERNS IN TRADED AND NON-TRADED PERIODS IN US EQUITY EXCHANGE-TRADED FUNDS	596
LA APLICACIÓN DEL ESQUEMA <i>INFLATION TARGETING</i> EN AMÉRICA LATINA.....	610
ECONOMIC GROWTH, INFLATION AND STOCK MARKET DEVELOPMENT: A PANEL VAR APPROACH	629

CARACTERIZACIÓN DE LAS EXTERNALIDADES EN LA ACTIVIDAD FLORÍCOLA DEL SUR DEL ESTADO DE MÉXICO

ISIDRO GUILLERMO ROSALES SALINAS

JAVIER JESÚS RAMÍREZ HERNÁNDEZ

JESSICA ALEJANDRA AVITIA RODRÍGUEZ

Centro Universitario UAEM Tenancingo
Universidad Autónoma del Estado de México.

e-mail: ig.rosales@hotmail.com

Teléfono: +52 1 722 2256999

Resumen

El sur del Estado de México es la mayor zona productora de flores de corte que representa alrededor del 70% de la producción florícola en México, es la principal actividad económica y sustento de muchas familias. Sin embargo, es una actividad de contrastes, por un lado genera renta y empleos en la zona, en contraparte, da origen a efectos económicos y no económicos inesperados. Los procedimientos en la producción y la comercialización no existen o son inadecuados. Lo anterior conduce a la presencia de externalidades (económicas, ambientales, sociales). Cabe señalar que el mayor obstáculo para incorporar las externalidades ambientales en el análisis económico está en su dificultad para ser valoradas monetariamente dado que se entienden como efectos intangibles. Por tanto, el objetivo de investigación es determinar la presencia de externalidades (positivas y negativas) en la producción florícola así como su caracterización. La revisión de literatura sustenta la investigación en la teoría de las externalidades, con ello la metodología propuesta lleva a la determinación y caracterización de éstas. La identificación de externalidades permite generar estrategias internas y externas de desarrollo local, logrando una mayor competitividad del sistema productivo, con ello la posibilidad de acceso, permanencia o ampliación del mercado y mejoran la utilización de los recursos productivos (suelo, agua, aire). Los resultados plantean que las externalidades dentro de la producción florícola son positivas y negativas. En las positivas se encuentran la generación de empleos indirectos, actividades alrededor de la floricultura y crecimiento económico local; en sentido opuesto, en las negativas se encuentran: desechos sólidos, desechos vegetativos, contaminación de aguas, suelo y aire, así como problemas de salud por uso excesivo de agroquímicos, entre otros. Se concluye que la identificación de externalidades dentro de la floricultura permite plantear acciones posteriores de internalización según su grado de impacto.

Palabras clave: Externalidades, Floricultura, México.

Área Temática: Economía Agraria y Recursos Naturales.

Abstract

The South of the State of Mexico is the largest production area of cut flowers, representing about 70% of the flowers production in Mexico, is the main economic activity and livelihood of many families. However, it is an activity of contrasts. On the one hand, it generates income and jobs in the area; in contrast, it gives rise to unexpected economic and non-economic effects. The procedures in the production and marketing do not exist or they are inadequate. This leads to the presence externalities (economic, environmental, and social). It should be noted that the biggest obstacle to incorporate environmental externalities in the economic analysis is in its difficulty to be valued monetarily, since they are understood as intangible effects. Consequently, the aim of investigation is to determine the presence of externalities (positive and negative) in flower production, as well as its characterization. The literature review supports the research in the theory of externalities, thus the proposed methodology leads to the identification and characterization of these. The identification of externalities can generate internal and external local development strategies, achieving greater competitiveness of the productive system, with it the possibility of access, retention or expansion of the market and improve the utilization of productive resources (land, water, air). The results suggest that externalities into the floriculture production are positive and negative. The positives are generating indirect jobs, activities around floriculture and local economic growth; in the opposite direction, the negatives are: solid waste, vegetative waste, water soil, and air pollution, as well as health problems overuse of agrochemicals, among others. It concludes that the identification of externalities into floriculture allows internalization raise further action according to their degree of impact.

Key Words: externalities, floriculture, Mexico

Thematic Area: Agricultural Economics and Natural Resources.

Evidencia de artículo enviado: Rosales I., Ramírez J., Avitia J., (2017). "Análisis de externalidades medio ambientales generadas por la actividad florícola en el sur del estado de México", en Ecosistemas y recursos agropecuarios, UAJT, México

The screenshot shows the 'Envíos activos' (Active Submissions) page on the journal's website. The navigation bar at the top includes: INICIO, ACERCA DE, ÁREA PERSONAL, BUSCAR, ACTUAL, ARCHIVOS, AVISOS, and ARTICULOS EN PRENSA. The breadcrumb trail is: Inicio > Usuario/a > Autor/a > Envíos > Envíos activos. The main heading is 'Envíos activos'. A message states: 'Envío completado. Gracias por su publicación en Ecosistemas y Recursos Agropecuarios.' Below this, there is a list item 'Envíos activos'. The page provides detailed information about the journal 'ECOSISTEMAS Y RECURSOS AGROPECUARIOS', including its publication schedule, publisher (Universidad Juárez Autónoma de Tabasco), contact information, and ISSN. It also includes a disclaimer about the opinions expressed by authors and a reproduction authorization. The page mentions that the journal is indexed by CONACYT and REDALYC, and is licensed under Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 International. On the right side, there are several utility boxes: 'OPEN JOURNAL SYSTEMS', 'GUÍA PARA EL AUTOR', 'Servicio de ayuda de la revista', 'USUARIO/A' (showing the user is logged in as 'isidrorosaless' with options for 'Mi perfil' and 'Cerrar sesión'), 'NOTIFICACIONES' (with options for 'Vista' and 'Gestionar'), and 'CONTENIDO DE LA REVISTA' with a search bar.

De: [Dr. Efraín de la Cruz Lázaro](#)

Enviado: miércoles, 15 de noviembre de 2017 08:43 p. m.

Para: ig.rosaless@hotmail.com

Asunto: [ERA] Acuse de recibo de envío

Sr. Isidro Guillermo Rosales Salinas:

Gracias por enviar el manuscrito "Análisis de externalidades medio ambientales generadas por la actividad florícola en el sur del Estado de México" a Ecosistemas y Recursos Agropecuarios. Con nuestro sistema de gestión de revistas en línea, podrá iniciar sesión en el sitio web de la revista y hacer un seguimiento de su progreso a través del proceso editorial.

URL del manuscrito:

<http://era.ujat.mx/index.php/rera/author/submission/1682>

Nombre de usuario/a: isidrorosaless

En caso de dudas, contacte conmigo. Gracias por elegir esta revista para publicar su trabajo.

Dr. Efraín de la Cruz Lázaro
Ecosistemas y Recursos Agropecuarios

Recursos Agropecuarios

<http://era.ujat.mx>

Email secured by Check Point