



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE PLANEACIÓN URBANA Y REGIONAL**

**REPERCUSIONES A LA SALUD POR EL USO DE  
AGROQUÍMICOS EN LOS VIVEROS DE TENANCINGO  
(2015- 2016)**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**LICENCIADO EN CIENCIAS  
AMBIENTALES**

**P R E S E N T A:**

**ANA VALERIA TORRES MORALES**

**DIRECTOR DE TESIS:  
DOCTOR EN CIENCIAS SOCIALES  
JOSE JUAN MENDEZ RAMIREZ**



## Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN.....	2
METODOLOGÍA.....	5
HIPOTESIS.....	7
OBJETIVO GENERAL.....	7
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7
CAPÍTULO 1 Contexto general de la actividad agrícola en México.....	8
1.1 Antecedentes de la Agricultura en México.....	11
Antes y Después de los españoles.....	11
1.2 Revolución Verde.....	19
1.2.1 La nueva Revolución Verde.....	20
1.2.2 Introducción de agroquímicos durante La Revolución Verde.....	21
1.3 Sistemas de Producción agrícola.....	22
1.3.1 Floricultura.....	25
1.3.2 Aparición de la Floricultura en México.....	26
1.4 Floricultura en el Estado de México.....	34
1.5 Agroquímicos.....	37
1.5.1 Tipos de agroquímicos.....	37
1.6 Efectos en la salud por el uso de agroquímicos.....	39
CAPÍTULO 2 Marco de Referencial en torno a estudios relacionados con los agroquímicos y sus efectos en la salud.....	42
2.1 Casos de estudio que muestren el desarrollo agrícola con el uso de agroquímicos a nivel internacional.....	45
2.2 Marco Nacional.....	47
2.3 Estado de México.....	50
CAPÍTULO 3 Caracterización fisiográfica y demográfica del municipio de Tenancingo.....	57
3.1 Delimitación geográfica del municipio de Tenancingo de Degollado.....	59
3.2 Fisiografía.....	60
3.2.1 Estructura y formación de suelos.....	62
3.4 Características demográficas y socioeconómicas.....	66
3.4.1 Demografía.....	66
3.4.2 Datos económicos.....	67
3.5 Infraestructura.....	69
3.6 Sistema educativo.....	70
3.7 Vivienda.....	72
3.8 Tenencia de la tierra.....	74

3.9 Actividades económicas locales.....	75
3.10 Normatividad mexicana de disposición de residuos de manejo especial.....	80
3.10.1 Programa para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial del Estado de México.....	82
<b>CAPÍTULO 4 Análisis de los agroquímicos utilizados en la zona florícola de Tenancingo y sus efectos sobre la salud.....</b>	<b>88</b>
4.1 Agroquímicos empleados en el municipio de Tenancingo de Degollado, Estado de México.	90
4.1.1 Agroquímicos más empleados en el municipio.....	90
4.2 DESCRIPCIÓN DE LOS QUÍMICOS MÁS USADOS EN TENANCINGO.....	93
4.3 Efecto de los químicos en la salud humana.....	103
4.4 Intoxicaciones por plaguicidas en el municipio de Tenancingo.....	107
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>117</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>119</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>126</b>

## RESUMEN

El municipio de Tenancingo, Estado de México, es considerado como uno de los principales productores de flor a nivel nacional e internacional, actividad que repercute de manera significativa en el ámbito económico, constituyéndose, para algunas familias, en la principal fuente de ingresos. Esta actividad productiva se caracteriza por hacer uso de grandes cantidades de agroquímicos para combatir la presencia de plagas o alguna enfermedad que pudiera estar afectando el proceso productivo. Situación que ha derivado en problemas de salud pública, principalmente en los floricultores y sus familias.

Derivado de la información adquirida en torno a los problemas provocados por el uso de agroquímicos en el cultivo de la flor es como nace el interés para el desarrollo de esta investigación, es decir, verificar si el uso de agroquímicos en el cultivo de flor dentro del municipio está ocasionando problemas de salud dentro de esta población, para ello, se planteó como objetivo analizar los problemas de salud de los trabajadores y sus familias derivados del manejo de los desechos de los agroquímicos utilizados y el constante contacto con los mismos, en el desarrollo del cultivo de flor en el municipio de Tenancingo.

Para alcanzar este objetivo se hizo uso del método hipotético inductivo, dando forma a un sustento conceptual en torno a la agricultura y su proceso evolutivo, hasta el tránsito que experimenta, al pasar de una agricultura tradicional a la adopción de agroquímicos y con ello la tecnificación de esta actividad.

Para el desarrollo de esta investigación fue necesario establecer cuatro etapas en las que se hizo uso de información cuantitativa y cualitativa, vinculando la categorización conceptual con la complejidad empírica, así la relación que se establece con información desarrollada por instituciones oficiales, de este ejercicio fue posible identificar las características demográficas, fisiográficas y socioeconómicas del municipio. La información obtenida permitió cruzarla para su

análisis con la que se produjo por las 30 entrevistas aleatorias semiestructuradas aplicadas a dos grupos objetivo. El primero constituido por floricultores y el segundo por vendedores de agroquímicos, 15 entrevistas por cada uno de ellos.

Como resultado final de la investigación fue posible comprobar la hipótesis, ya que floricultores y algunos integrantes de sus familias han padecido enfermedades que son asociadas al contacto continuo con agroquímicos, además de coincidir los padecimientos con lo que las etiquetas establecen como posibles consecuencias en el usuario de no tomar las debidas precauciones, esto viene a ser respaldado por los informes que diversas organizaciones dan a conocer con relación al grado de toxicidad y los efectos en la salud provocados por agroquímicos.

## **INTRODUCCIÓN.**

Tenancingo, forma parte del corredor florícola del Estado de México en conjunto con Villa Guerrero, Coatepec Harinas e Ixtapan de la Sal, la producción de la flor por parte de estos municipios es de suma importancia en primer lugar para los pobladores dedicados a esta actividad, económicamente es su fuente de ingresos, en segundo lugar, como principales proveedores de flor dentro del mercado nacional e internacional.

La presencia de la actividad productiva florícola intensiva dirigida a satisfacer la demanda del mercado estatal, nacional e internacional ha orillado a los productores a tecnificarse y a adoptar nuevas técnicas en las que se demanda el uso de grandes cantidades de agroquímicos dirigidos a aumentar las probabilidades de que la cosecha no se pierda por verse afectada por plagas o enfermedades propias de la flor.

El saber generalizado de los productores con relación al uso de los agroquímicos tiene que ver con los efectos positivos en los procesos de producción y pocos son los que tienen información sobre los efectos negativos en la salud humana. De ahí que en esta investigación nos enfoquemos a los problemas de salud pública del municipio de Tenancingo por el uso de agroquímicos en el proceso productivo florícola. Información obtenida por un primer recorrido de campo motivado por haberme encontrado con un video derivado de una investigación realizada por la Universidad de Colombia, en dicho video se documentan familias residentes del municipio de Tenancingo que se dedican a la floricultura en viveros, algunas de estas familias muestran las condiciones de vida en las que se desenvuelven todos los días y el manejo que les dan a los agroquímicos desde su aplicación, hasta la disposición final de los desechos producidos; los niños pequeños miembros de estas familias presentan algunos signos de intoxicación leve, otros muestran enfermedades congénitas y algunos no muestran daño alguno.

Esta información fue posible verificarla de manera incipiente con la visita de campo realizada a diversos viveros dentro del municipio, lo que me permitió tener un mayor acercamiento a la problemática referida, algunos pobladores se dan cuenta de que han nacido más niños con enfermedades congénitas dentro de la población y de que el mal manejo de los desechos de los agroquímicos ocasiona contaminación ambiental. Otros nos comentaron haber experimentado algún tipo de intoxicación leve como dolores de cabeza, irritación de piel y ojos, así como infecciones en el estómago. Floricultores de la zona también afirmaron no haber presentado ninguna afectación a la salud desde que se dedican a esta actividad.

De ahí que en este trabajo de investigación se haya establecido como objetivo analizar los problemas de salud de los trabajadores y sus familias derivados del manejo de los desechos de los agroquímicos utilizados y el constante contacto con los mismos en el desarrollo del cultivo de flor en el municipio de Tenancingo de Degollado, durante 2016-2017.

El tema de la agricultura ha sido abordado desde distintas disciplinas, así como desde la adopción de alguna preferencia en el desarrollo de esta actividad, hay quienes adoptan la tecnificación y asumen que es la forma moderna de llevar a cabo dicha actividad, además de combinar la técnica con el desarrollo científico, es decir con el uso de agroquímicos en el proceso productivo de algún producto del campo, otros defienden las formas tradicionales en el cultivo del campo, argumentando que se contamina menos y que existen productos naturales que cumplen con la función de los agroquímicos, en este trabajo se toma como tema relevante las consecuencias en la salud por el uso y manejo de los agroquímicos.

Con este trabajo se pretende abonar a las investigaciones que sostienen que el uso de agroquímicos es benéfico por incrementar el volumen de la producción, pero a un costo muy alto, al poner en riesgo la salud de una parte de la población y la afectación al medio ambiente. De ahí que resulte muy significativo socializar resultados de investigación en los que se muestre las afectaciones a la salud por el uso de agroquímicos.

Para el caso de las instituciones de salud pública, y en general para los tomadores de decisiones, puede resultar de mucha utilidad conocer resultados de investigaciones de este tipo para diseñar estrategias dirigidas al fomento de la salud preventiva a través del cumplimiento de las normas por los productores, así como con la concientización de los trabajadores y sus familias sobre los efectos que estos productos pueden provocar en su salud.

Para el caso de las Ciencias ambientales, es una investigación innovadora dado que, no existe mucha investigación en torno a este tema, y este trabajo contribuye no solo al fomento de investigaciones sobre esta temática, sino también contribuye a abrir el abanico de investigación en el que se desarrollen líneas poco investigadas en la Universidad Autónoma del Estado de México.

## **METODOLOGÍA**

El método empleado en el desarrollo de esta investigación fue el hipotético inductivo, por no hacer uso de alguna teoría desde donde se llevará a cabo el análisis del objeto de estudio, más bien se desarrolló un sustento conceptual en torno a la agricultura, y los agroquímicos, fortalecido con el desarrollo de un marco referencial, en torno al cual se estableció un eje rector de la investigación.

Se establecieron cuatro etapas de la investigación, la primera se hizo con el uso de la técnica documental, la cual permitió identificar fuentes bibliográficas y hemerográficas especializadas en el estudio de la agricultura y agroquímico, esto con el fin de obtener conceptos en torno a este tema, dar un breve contexto del desarrollo de la agricultura tradicional, su avance a través de la nueva era y los cambios que la revolución verde provocó en esta actividad productiva. A partir de esta descripción fue posible identificar conceptos centrales, operacionalizarlos y construir las categorías de análisis con las que fue posible identificar variables e indicadores, que permitieran obtener el insumo que hiciera posible el análisis del objeto de estudio de esta investigación.

Para el desarrollo de la segunda etapa, se hizo uso de la técnica documental, la cual permitió explorar e identificar trabajos de investigación publicados que tienen una relación directa con este objeto de estudio con el fin de conocer un panorama más amplio acerca de los agroquímicos relacionados con problemas de salud pública e identificar que este problema ya ha sido abordado desde diferentes disciplinas y puntos de vista por distintos cuerpos académicos o de investigación. De ahí desprender un marco referencial con el que se fortaleciera el apartado conceptual de la investigación.

Para la tercera etapa se utilizó la técnica cuantitativa, lo cual permitió la descripción de las características fisiográficas y demográficas del municipio, tal es el caso de la estructura física del suelo, cuerpos de agua otras características generales del

territorio, así como las socioeconómicas y demográficas, con las que fue posible describir y analizar el crecimiento demográfico, actividades productivas, equipamiento educativo, de salud y vivienda.

En la tercera etapa, se aplicaron 30 entrevistas semi estructuradas a informantes clave, divididas en dos grupos, el primero integrado por 15 vendedores de agroquímicos establecidos en el municipio, y el segundo se constituyó por 15 floricultores. Estas entrevistas fueron aplicadas durante cuatro visitas de campo, realizadas en los meses de junio – agosto, ya que son los meses en los que se presentan mayores lluvias, provocando una mayor humedad propiciando la reproducción masiva de las plagas, así como una serie de enfermedades que de no controlarse derivarían en la pérdida de la cosecha. Las 30 entrevistas realizadas dentro del municipio se efectúan de manera aleatoria dentro de la población del municipio de Tenancingo en zonas indistintas, con características diferentes y elegidas al azar.

Producto de las entrevistas fue posible conocer los agroquímicos que los floricultores más consumen según sus cultivos, así como la disposición final que dan a los desechos, por su parte, la información proporcionada por los vendedores de agroquímicos permitió identificar los agroquímicos más vendidos. Posteriormente se realizó una comparación con los químicos mencionados por ambos grupos, y los demás datos obtenidos de preguntas específicas para cada grupo.

Para la cuarta y última etapa, se llevó a cabo el análisis de la investigación haciendo uso de los elementos conceptuales vinculados con información proporcionada por la caracterización y la facilitada por los documentos y recorridos de campo, a fin de comprobar la hipótesis.

## **HIPOTESIS.**

La actividad productiva del cultivo de la flor en el municipio de Tenancingo, está generando problemas de salud pública de tipo respiratorio, en la piel y degenerativos por el uso excesivo de agroquímicos y por el inadecuado manejo de los desechos de los agroquímicos utilizados.

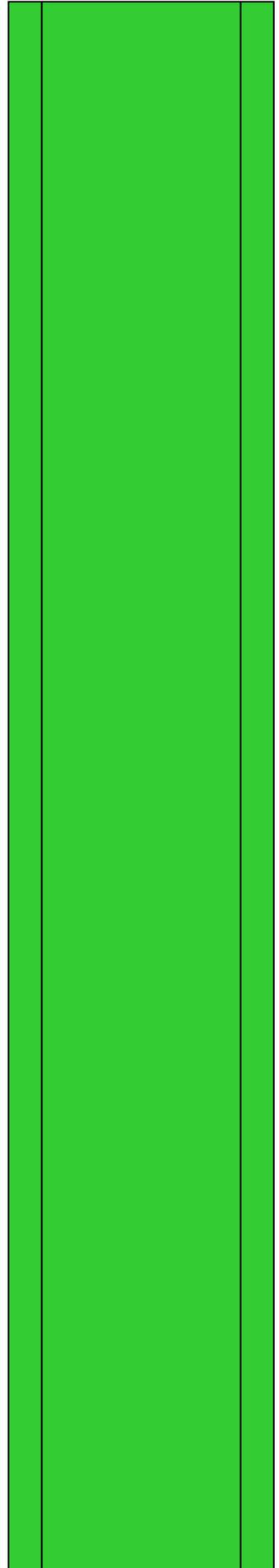
## **OBJETIVO GENERAL**

Analizar los problemas de salud de los trabajadores y sus familias derivados del manejo de los desechos de los agroquímicos utilizados y el constante contacto con los mismos en el desarrollo del cultivo de flor en el municipio de Tenancingo de Degollado, durante 2016-2017.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Desarrollar un contexto general acerca de la actividad agrícola en México y su influencia a nivel internacional.
- Realizar un marco referencial en el que se muestren casos que hayan tomado como objetivo de estudio a los agroquímicos y sus efectos en la salud.
- Elaborar un diagnóstico del municipio de Tenancingo de Degollado, analizando las condiciones físicas y socioeconómicas de los trabajadores dedicados a la actividad florícola.
- Analizar los agroquímicos y sus efectos en la salud a partir de la actividad del cultivo de flor dentro del municipio de Tenancingo de Degollado.

# **CAPÍTULO 1 Contexto general de la actividad agrícola en México.**



Con el desarrollo de este capítulo se pretende conformar un contexto general acerca de la actividad agrícola en México, para alcanzar este objetivo el apartado se subdividió en cuatro subtítulos, en el primero se desarrolla un contexto general de la agricultura en México, en el segundo se describe de manera genérica en qué consistió la revolución verde, en el tercer subtítulo se describen los sistemas productivos agrícolas y finalmente se desarrolla la información necesaria en torno a los agroquímicos

La agricultura en México es una de las actividades con mayor trascendencia desde el establecimiento de las primeras culturas en el país, ya que la práctica de esta actividad ha dado identidad, y conformó los primeros mercados locales dando forma a un incipiente mercado económico.

La influencia que ejerce la agricultura en México podemos decir que es la de mayor precedente ya que no sólo a nivel nacional sino también internacional la agricultura

como parte de la vida diaria de las personas y de las culturas en general desde generaciones antiguas ha venido a formar parte de un patrimonio como actividad primaria en la mayoría del territorio mundial satisfaciendo la necesidad alimenticia, que puede posicionarse como una de las principales actividades de la humanidad. Con el paso de los años y el avance cultural y tecnológico a nivel mundial, la agricultura ha tenido grandes avances sin mencionar las diferentes formas de cultivar de las diferentes regiones geográficas a lo largo del mundo; sin embargo, esto no cambia el hecho de que es un eslabón clave para la economía a nivel mundial.

Desde las civilizaciones prehispánicas se tienen registros de la agricultura como parte fundamental de la cultura, conocimientos ancestrales se han venido heredando de generación en generación aportando un poco más de conocimientos para poder desarrollar de diferentes maneras la actividad agrícola, aunque por región geográfica dentro del país también es diferente la forma en que se lleva a cabo la agricultura teniendo diversos sistemas de riego, de cosecha o de siembra (Harris, 1986).

Con el paso del tiempo se han desarrollado varias formas de cultivo a lo largo del territorio mexicano, las cuales se han adecuado a las diversas necesidades de los pobladores y se adaptaron a las características fisiográficas de las zonas en que se desarrollan. Los conocimientos con los que comenzaron los antepasados a cultivar se fueron heredando por generaciones hasta la actualidad; y con la llegada de la Revolución Verde la forma de cultivar dio un gran giro, cambiando la forma tradicional de llevar a cabo la actividad agrícola. La gran aceptación que tienen los agroquímicos se debió principalmente, por el incremento significativo de la producción, aunado al control de las plagas y del crecimiento de las hierbas nocivas para los cultivos. Con el aumento de la población y de las demandas alimenticias obligaron a los agricultores a usar estos químicos en sus cultivos para así agilizar las cosechas anuales y aumentarlas.

Con el desarrollo de la ciencia y la tecnología, las prácticas de cultivo de las culturas antiguas y modernas fueron alteradas significativamente. Lo que no lograron visualizar fue que a mediano plazo los efectos de estos agroquímicos en el suelo, aire y agua, fueron muy negativos, las tierras que se cultivaron por siglos, quedaban erosionadas e inservibles para nuevas cosechas, sólo que se volvieron a hacer uso de mejoramiento de suelo vía uso de químicos. Esto constituyó una dependencia del productor con estos productos.

## **1.1 Antecedentes de la Agricultura en México.**

La historia agrícola de México se remonta hasta la época precolombina donde el país se hace presente como el centro de origen de varios de los principales cultivos del mundo como el maíz y el frijol principalmente formando parte del suministro mundial de alimentos, y desde entonces utilizándose para mejorar los cultivos en todo el planeta (OCDE, 2011).

Para comienzos del siglo XX se abre paso a la reforma agraria y se llevó a cabo la repartición de tierras a campesinos de bajos recursos a fin de contribuir al desarrollo de su economía, así como para la conformación de incipientes mercados locales o regionales en donde pudieran comercializar sus excedentes productivos (Warman, FAO, s/f).

### **Antes y Después de los españoles.**

Si bien no existe información confiable acerca de los comienzos de la agricultura en México por la falta de investigación acerca del tema (Martínez, 1986), bien se puede dividir en dos etapas, la primera antes de la llegada de los españoles y la segunda, después de la llegada de los españoles (la conquista); en ambas se desarrollan eventos específicos que marcan a diferencia de una época a otra. En cuanto a la primera parte que se refiere a antes de la conquista podemos hablar de

Mesoamérica, durante el abandono de las practicas nómadas de caza y recolección para comenzar con la domesticación de animales y el estableciéndose así las primeras culturas en México como la tolteca, náhuatl y tenoxca por mencionar algunas. (Martínez, 1986)

Según investigaciones de la Doctora María Teresa Rojas Rábiela, 2004 investigadora del Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS) mientras que, en las civilizaciones del mundo antiguo como China, Mesopotamia o Egipto, la ganadería fue el parte aguas central de su agricultura, en Mesoamérica se desarrolló un sistema de producción agrícola manual que le permitió crear formas propias de cultivar la tierra como su principal fuente de sustento.

Citando al antropólogo Richard McNeish s/f, quien afirma que, debido a la escasez de animales para la cacería, los pobladores de esa época se vieron en la necesidad de adoptar nuevas prácticas para la satisfacer sus necesidades de sustento, con lo cual desarrollaron el cultivo o domesticación de plantas como el maíz por tomar un ejemplo que se convirtió en una de las primeras semillas que les permitió resolver su necesidad alimenticia.

La domesticación del maíz, frijol, chile y calabaza principalmente, permitió forjar algunas culturas como lo fueron la tolteca, náhuatl, tenoxca, entre otras, tomando en cuenta que las características naturales eran totalmente diferentes a las de la actualidad, mucho más ricas en cuanto a más acuíferos, bosques, lagos y lagunas, las áreas naturales eran inmensas y ricas en nutrientes, facilitando la siembra de estas plantas (Harris, 1986).

La agricultura y sus métodos de cultivo, desde sus inicios fue una actividad derivada de la observación cuyas prácticas se fueron heredando por las generaciones siguientes para perpetuar la forma de cultivo, convirtiendo a la agricultura mexicana como una de las más ricas de la historia; por otra parte, se fueron perfeccionando

las técnicas de cultivo mediante nuevas tecnologías para dar respuesta a las nuevas necesidades que se fueran presentando dentro de la población (Harris, 1986).

Mientras así fueron avanzando las técnicas de cultivo por unas más civilizadas durante siglos, hasta que por fin inicia la conquista de México por los españoles, durante la cual se vieron altamente alteradas algunas de las prácticas utilizadas comúnmente por las civilizaciones mesoamericanas para el cultivo, el cual llegó desde el cultivo por barbecho, hasta los cultivos en chinampas con los Aztecas (Martínez, 1986).

La Doctora Teresa Rojas s/f hace una distinción en 3 grupos acerca de la agricultura prehispánica, antes de la llegada de los españoles: los sistemas de temporal extensivos, los de temporal o mediana intensidad y los intensivos de humedad o riego.

#### Sistemas de Temporal Extensivos.

Estos sistemas dependen de una mayor superficie, provoca menor presión sobre el lugar y tiene menos riesgos ecológicos; los sistemas de temporal extensivos que se desarrollan bajo el barbecho o descanso largo, forestal o arbustivo incluyen la milpa de roza tumba y quema, en este sistema el maíz se cultivaba durante un periodo de dos a cinco años, después de los cuales se dejaba descansar el terreno por periodos largos para que la vegetación natural se regenerara. (SIAP, SAGARPA, s/f).

Este tipo de agricultura se maneja de una forma más tradicional, es decir que se trabaja con mano de obra, más trabajadores y con menos infraestructura tecnológica, generalmente porque este tipo de cultivo tiene pocos recursos para la inversión. Este tipo de agricultura se ve favorecida cuando las condiciones climáticas le favorecen como las lluvias, la humedad y el suelo y es solo de esta manera cuando se siembra en grandes terrenos que puede ser una competencia para el mercado de la agricultura intensiva (Ribeiro, s/f).

### Sistemas de Temporal de Mediana Intensidad.

Estos sistemas se parecen a los de roza, tumba y quema, pero sin la tumba, pues se sembraba en sitios sin grandes árboles. El periodo de uso era semejante al de descanso o un poco más largo. No se removía el suelo, salvo al sembrar en hoyitos o al escardar mediante una especie de rasguño hecho con el mismo instrumento. No se realizaban obras especiales de irrigación, pero a veces se hacían terrazas u otras obras para retener la humedad de la lluvia. Se usaban como instrumentos variantes de la coa de hoja y el hacha de piedra para rozar y escardar (Báez, 2016).

Presentaban uno o dos ciclos anuales. Uno dependía del temporal y el otro de las lluvias invernales de la vertiente del Golfo de México, los conocidos “nortes”. En estos casos, la milpa de verano se sucedía con la de invierno, para la cual la vegetación se cortaba, pero no se quemaba, a fin de evitar pérdida de humedad.

### Sistemas Intensivos de Humedad o Riego.

Los sistemas intensivos fueron los más refinados de la época prehispánica. Algunos de ellos, como las chinampas, son considerados entre los más intensivos del mundo. Se modificó el contorno de la tierra para conservar y encauzar la humedad y el riego, se crearon diferentes métodos de asociación y rotación de cultivos para mantener o mejorar la fertilidad del suelo, y se adicionaron fertilizantes orgánicos (Rojas, s/f).

Los sistemas intensivos se difundieron por casi todo el territorio agrícola de Mesoamérica, en tierras altas y bajas. Pueden clasificarse en sistemas de riego, de humedad y de temporal con descanso corto (de uno a dos años). Su distribución coincidía, en general, con el gran macizo de los altiplanos central, sur y sureste de México y Centroamérica, aunque había también parcelas intensivas en otros lugares (SIAP, SAGARPA. 2004).

Los españoles desarrollaban sus prácticas agrícolas de manera extensivas haciendo uso del arado tirado por animales, además de que contaban con un mayor número de especies domesticadas, cuando en Mesoamérica la domesticación animal no era una de sus actividades principales; en México el tipo de agricultura era maicera intensiva con el solo uso de la coa y el arado.

De acuerdo con Tomas Martínez Saldaña (1986), durante la conquista se vio fracturado el sistema agrícola de México ya que los españoles introdujeron sus prácticas, y los sistemas indígenas fueron desapareciendo, dando lugar así a los sistemas europeos, los que incluyeron un montaje de extracción de recursos principalmente la plata, convirtiendo a México en el centro del sistema económico, la moneda de plata se convirtió en la moneda internacional y así se centralizó la economía mundial por la monarquía española. España pasó a ser potencia mundial por varios siglos gracias al sistema agrícola y minero, el cual fue su soporte para tal éxito, hasta la llegada de la Revolución industrial.

Para 1900 hubo varios acontecimientos importantes para la agricultura mexicana involucrando a la economía del país, en 1910 el México hacendado como sistema social y productivo dedicado principalmente a la minería, supeditada al mercado nacional y extranjero, se vieron modificados los patrones ideológicos, políticos y sociales, pero no se modificó la tenencia de tierras; para 1930 se contaba con la reforma terminada y se hablaba de un nuevo México (Martínez, 1986).

La Agricultura en la actualidad.

De acuerdo con Pérez, Velasco y Reyes (2014), la combinación de la agricultura prehispánica con la española dio paso a la agricultura mexicana cuyas características principales son: tener una larga tradición histórica, es compleja debido a que permitió el surgimiento del Estado, la civilización y altas densidades

de población en Mesoamérica; asimismo generó excedentes que permitieron el urbanismo y la especialización en actividades no agrícolas.

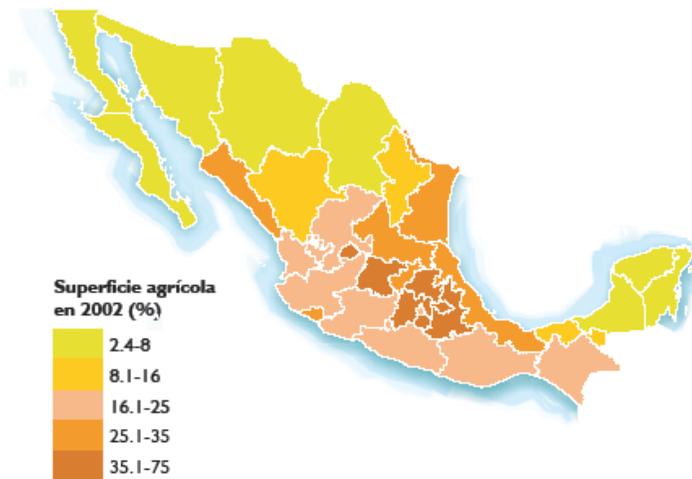
La agricultura en México ha sido considerada como una de las actividades de mayor importancia como actividad económica además de generar una alta cantidad de empleos. Señala la FAO (2016), según sus estadísticas que alrededor de 2 570 millones de personas dependen de la agricultura, caza o pesca para su subsistencia; es la actividad con mayor relevancia económica, social y ambiental ya que de ella depende la alimentación primaria de cientos de familias. La razón principal por la que las comunidades siguen dedicándose a la agricultura son, para su subsistencia, es decir para autoconsumo y manutención de necesidades básicas por medio de la venta al por mayor y por menor, transportándose nacional e internacionalmente algunos de estos cultivos.

Tomando en cuenta que a nivel mundial la actividad primaria indispensable para la subsistencia es la agricultura y que actualmente el territorio ocupado para casa habitación en las cientos de ciudades mundialmente es de más del 75% afirma la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (UNCCD) podremos deducir que para el 2050 podríamos tener serios problemas de producción agrícola ya que para 1880 la población mundial era de 880 millones de personas, hoy rebasamos los 6500 millones de personas y para el 2050 se estima que seamos alrededor de 9000 millones, tendremos que aumentar la producción agrícola en un 70% aproximadamente para satisfacer las demandas alimenticias de toda la población mundial (Carbonero, 2011).

Uso del Suelo agrícola en México.

En el caso de México, la superficie total sembrada para el año 2003 ocupaba alrededor de 25 000 hectáreas a lo largo del país (SIACON, 2004); para 2006 aumenta de forma drástica a 8.4 millones de hectáreas sembradas a lo largo del país, siendo el maíz el principal cultivo sembrado (SIAP, 2012).

Imagen 1. Mapa de la Superficie Agrícola en México del año 2002 en % sembrado



Fuente: INEGI. Carta de uso actual del suelo y vegetación Serie III. México, 2004.

Existen cerca de 200 productos agrícolas que son cultivados dentro del país, entre los más destacados por su importancia en el consumo se encuentran el maíz, frijol, trigo, arroz, sorgo, caña de azúcar, tomate, chile y las oleaginosas por la alta producción de aceites derivados de sus semillas (INEGI, 2004)

La zona dedicada a la producción agrícola en México es muy amplia ya que ocupa poco más del 13% del total del territorio nacional, lo que equivale a 145 millones de hectáreas dedicadas a esta actividad, donde el maíz y el frijol representan más del 80% de la producción agrícola al ser los productos que más se cultivan en toda la República (Hidroponia.mx, 2015), mientras que el otro 20% se encuentra el arroz, sorgo, caña de azúcar, tomate, chile y las oleaginosas por la alta producción de aceites derivados de sus semillas (INEGI, 2004).

Según Barkin, (1982). En los últimos cuarenta años, la superficie cultivada aumentó más de 2.5 veces, mientras que la superficie abierta al riego se amplió aproximadamente ocho veces. Tomando en cuenta que se dio una ganaderización, que repercutió en el cambio de uso de suelo de agrícola a ganadero, la superficie que era totalmente dedicada al cultivo de maíz u otro tipo de planta ahora se dedica a la crianza de animales por grandes y pequeñas industrias.

J. Pérez, et. al. (2014) en su artículo “Estudios sobre Agricultura y conocimiento tradicional en México”, hacen una distinción acerca de las regiones de cultivo por zonas ecológicas, clasificándolas de la siguiente forma:

- Selva húmeda: Roza-Tumba-Quema con descanso largo y medio; temporal y riego.
- Árida y Semi Árida: temporal y humedad sin descanso; Temporal Roza-Quema con descanso medio/corto; Riego y temporal.
- Tropical subhúmeda: Roza-Tumba-Quema; Roza-Quema con descanso corto; Temporal; Humedad; Valles aluviales con auxilio de riego; Tlacolol; Temporal y riego en valles intermontanos; Humedad en vega de ríos; descanso medio; Año y vez; Rotación; Coamil.
- Templada Húmeda: Descanso medio; Roza-Tumba-Quema; Descanso medio/corto.
- Templada subhúmeda: Temporal y descanso medio; Rotación; Año y vez; descanso corto; cuemiti (camellón de tierra); chinampas, terrazas.

Existe una relación entre las zonas geográficas y la producción de los diferentes cultivos, ya que, según las características morfológicas, climáticas, entre otras ayudan a determinar el cultivo más favorable a producir en la zona, sin embargo, con el empleo de abonos orgánicos, nutrientes artificiales u otro tipo de abono, es posible desarrollar otro tipo de cultivo que responda a las necesidades económicas de la zona (Pérez, Velasco y Reyes, 2014).

Con el paso de los años desde el siglo XIX y XX la población ha ido en aumento y con ella la demanda de alimentos, como consecuencia las regiones dedicadas al cultivo han aumentado exponencialmente para poder satisfacer estas necesidades, ha sido crucial el avance tecnológico que se ha desarrollado en las últimas décadas para poder llevar a cabo esta tarea. Para mediados del siglo XX se manifiesta un cambio dentro del modo de producción “La Revolución Verde” como un parte aguas en la agricultura, durante esta etapa la agricultura fue adoptando nuevas

herramientas que le permitieran eficientar el proceso de producción, una de las principales fue el empleo de los agroquímicos en los cultivos, los cuales han marcado la pauta para la producción agrícola (Barkin, 1982).

## **1.2 Revolución Verde.**

A pesar de los esfuerzos por desacelerar el crecimiento demográfico a nivel mundial, la población humana sigue aumentando, y crece también la presión sobre la tierra agrícola existente. La superficie disponible para una expansión agrícola idónea se reduce en todos los continentes (FAO, 1996). Los avances tecnológicos ayudan a acelerar la producción de alimentos a nivel mundial para poder satisfacer las necesidades alimenticias de la población.

Si tomamos en cuenta el aumento exponencial de la población anteriormente mencionada y las áreas dedicadas a la agricultura, rescatando también que la agricultura es la base de la alimentación a nivel mundial, notaremos fácilmente que se necesitaría una superficie más grande para dedicar a la agricultura y satisfacer las necesidades de toda la población.

En la década de los 60 se desenvuelve la Revolución Verde como respuesta al rápido crecimiento de la población y con ello las demandas básicas de cada poblador, la satisfacción alimenticia como elemento principal, el avance tecnológico fue la mejor respuesta para la aceleración de la producción mundial, lo cual fue su objetivo principal. (Ceccon, 2008. P.22)

En México al igual que en todo el mundo se pensó que el mayor cambio que la Revolución Verde haría sería solucionar la hambruna, sin dejar de lado los aspectos políticos y económicos que se verían altamente beneficiados con una mayor y más rápida producción agrícola. La iniciativa privada fue indispensable para el desarrollo de esta Revolución, ya que fue necesaria la tecnificación del campo para llevar a

cabo una producción masiva de los productos del campo, entonces, el papel que jugó la maquinaria fue muy importante, por ser considerada como componentes agrícolas que facilitaron el riego permanente y la cosecha, conjugado con el empleo a gran escala de los agroquímicos, plaguicidas, herbicidas, entre otros, para complementar la producción eficaz de los sembradíos (Ceccon, 2008. p. 23).

Históricamente puede considerarse que la Revolución Verde tuvo inicio al término de la primera guerra mundial, durante la cual existieron cambios radicales en las prácticas agrícolas hasta entonces utilizadas, además de la adopción de varios instrumentos tecnológicos arrojados desde la Primera Guerra Mundial donde se comenzaron a definir procesos de modernización agrícola, donde el conocimiento empírico fue suplantado por el científico con gran ayuda de las máquinas y los fertilizantes inorgánicos. (Ceccon, 2008)

### **1.2.1 La nueva Revolución Verde**

La primera Revolución Verde tenía como uno de sus principales objetivos la explotación intensiva de cultivos de alto rendimiento permitida con el uso masivo de pesticidas, fertilizantes químicos y maquinaria pesada para la producción eficaz agrícola. Distinto a la nueva Revolución Verde que por si no fuera poco la utilización ya de agroquímicos en los cultivos se crea también como principal elemento la ingeniería genética aplicada para modificación genética de los organismos de cultivo, conocidos como transgénicos, (FAO, 1996).

Esto último con la intención de superar el crecimiento demográfico, la pérdida de áreas cultivables y la migración de campesinos agricultores hacia grandes ciudades producto de la primer Revolución Verde la cual los afecto por toda la inversión privada aplicada al sector agrícola para la producción en masa. Como consecuencia a la alta producción agrícola por medio de modificación genética y desde la primer Revolución Verde con la producción en masa mediante el uso de maquinaria y agroquímicos, se crean varias asociaciones dedicadas a promover el uso intensivo del suelo por medio de técnicas orgánicas.

Los alimentos transgénicos son una parte fundamental en el desarrollo de la producción agrícola actualmente, formando parte de la mayoría de las dietas en las familias mexicanas (Ceccon, 2008) sin tomar en cuenta los costos ambientales y salubres que esto conlleva. De aquí que se parta con el concepto de una nueva revolución verde, la cual según Eliane Ceccon tiene como principal objetivo la creación de organismos genéticamente modificados (OGM) mejor conocidos como transgénicos, tales organismos son creados en laboratorios con técnicas de transferencias de genes de un organismo a otro.

Los alimentos transgénicos surgen como alternativa para satisfacer el constante aumento de alimentos en el mundo, principalmente por el aumento acelerado que en el siglo XX se hizo presente en la mayoría de las naciones, de ahí que los organismos internacionales tomaron a las semillas transgénicas como parte de un plan para solucionar la hambruna mundial. (Folger, 2014) Siguiendo con esta tendencia demográfica la ONU estimó que en 2050 la población mundial habrá llegado a la cifra de 2,000 millones de personas en el mundo, de los cuales el 30% de ellas morirá por cuestiones alimenticias principalmente en Asia; sin embargo, en la actualidad se ha visto desacelerada la producción alimenticia agrícola mundial, no obstante los procedimientos de selección artificial de arroz y trigo en su mayoría han transformado la agricultura dentro de la revolución verde, implementando una nueva oportunidad de acrecentar la productividad agrícola con los cereales principales para la alimentación mundial (Folger, 2014).

### **1.2.2 Introducción de agroquímicos durante La Revolución Verde.**

La revolución verde, tuvo como una de sus finalidades generar altas tasas de productividad agrícola, con el uso de alta tecnología para entonces innovadora para la selección genética de nuevas variedades de cultivos de alto rendimiento, esto durante la década de los cincuentas; para la década de los noventa llega una nueva revolución verde la cual es la revolución genética que unirá a la biotecnología

con la ingeniería genética, promoviendo transformaciones significativas en la productividad de la agricultura mundial (Ceccon, 2008).

Desde la década de los 40's se vienen haciendo programas para hacer resistentes ciertas especies agrícolas en diferentes áreas geográficas para aumentar el rendimiento frente a distintas plagas existentes; la introducción de este y otros programas que ayudaron a la producción agrícola en mayores cantidades y con mejores rendimientos creados por fundaciones y empresas subsidiadas por el sector privado fueron en gran parte los responsables del surgimiento de la Revolución Verde; por otra parte desde el punto de vista humanitario, este hecho fue benefactor para solucionar en una parte del mundo el hambre. (Iañez, s/f).

La invención de los insecticidas sintéticos fue una forma cómoda y aparentemente eficaz de controlar las plagas que surgieron a partir de ciertas prácticas agrícolas, aunque no muy bien estudiado el fenómeno al acabar con las plagas también acabaron con sus depredadores naturales, ocasionando que las plagas desarrollaran mutaciones genéticas y esta vez al no tener un enemigo natural se desarrollaron como los aniquiladores dañando la agricultura y probando la ineficiencia de los agroquímicos utilizados (Ceccon, 2008).

### **1.3 Sistemas de Producción agrícola**

Los sistemas o métodos de cultivo tradicionales dependen de los elementos y factores que constituyen el paisaje agrario. Las nuevas técnicas agrícolas han creado modernos sistemas de cultivo que se ajustan más a la demanda del mercado. Las actividades agrícolas dependen del tipo de suelo y la riqueza de nutrientes que tenga y de las técnicas empleadas (SAGARPA, 2004).

Afirma la FAO, (1996) que un sistema agrícola puede definirse como una población de fincas individuales que presentan cierta semejanza en cuanto a sus bases de recursos los cuales pueden ser aprovechados por los agricultores por derecho propio según sus necesidades, entre estos figuran los recursos naturales como el

tipo de suelo, recursos hídricos, acceso a la propiedad, clima y biodiversidad, capital humano y social y el capital financiero.

José M. Pérez Sánchez, (2013-2014) en su artículo llamado “Estudios sobre Agricultura y Conocimiento Tradicional en México” Clasifican los sistemas agrícolas de la siguiente manera:

- Sistemas agrícolas de regadío,
- Sistemas agrícolas de secano,
- Sistemas agrícolas intensivos,
- Sistemas agrícolas extensivos,
- Sistemas agrícolas de conservación,

Agricultura de riego: consiste en el suministro de importantes cantidades de agua a los cultivos a través de diversos métodos artificiales de riego. Este tipo de agricultura requiere grandes inversiones económicas y una atendida infraestructura hídrica: canales, acequias, aspersores, albercas, etc., que exige a su vez un desarrollo técnico avanzado. Entre los cultivos típicamente de regadío destacan los frutales, el arroz, el algodón, las hortalizas y la remolacha (Jones, 2015)

Agricultura de secano: Este tipo de agricultura se aplica principalmente en las zonas marginadas y en las partes altas del territorio sobre todo por la precipitación pluvial natural, no es competente en el mercado debido a los bajos rendimientos ya que depende de la temporada anual de lluvias. La agricultura de secano no es otra cosa que la producción agrícola que depende de las condiciones de lluvia para producir, es decir donde no se cuenta con riego ni estructuras tales como los invernaderos (Jones, 2015).

Agricultura intensiva: se denomina así a la actividad agrícola que explota al máximo los medios de producción. Dicha utilización intensa de los medios productivos puede desarrollarse en cuanto a la capitalización, los insumos o la mano de obra; puede

decirse que esta agricultura apuesta por obtener grandes producciones en pequeños espacios. Es habitual que se centre en un solo producto, derivando todos los recursos a su explotación, el uso de plaguicidas, fertilizantes y otros agroquímicos y de una alta cantidad de combustible es frecuente en la agricultura intensiva para incrementar la productividad de la tierra. Además, cabe notar que este tipo de agricultura suele generar efectos negativos en el ecosistema, afectando a la fauna y la flora autóctonas y dañando el terreno, el cual puede dejar de ser productivo a causa de la sobre explotación (Pérez. 2015).

Agricultura extensiva: se denomina extensiva o tradicional al uso de los recursos naturales basados en una prolongada experiencia empírica que ha conducido a configurar los actuales procesos de producción y las prácticas de manejo utilizadas, en un íntimo conocimiento físico-biótico del medio por parte de los productores y basados en la utilización apoyada por una educación no formal para la transmisión de los conocimientos y las habilidades requeridas y por último, basado en un acervo cultural en las mentes de la población agrícola (Pérez. 2015).

Bajo un enfoque de productividad, la agricultura tradicional es la que practica el subsector agrícola de subsistencia que está constituido por un gran número de productores que trabajan bajo un nivel tecnológico, ocupan importantes superficies de tierra de labor y en gran medida se encuentran excluidos de los beneficios del sistema económico. Producen fundamentalmente a un nivel de subsistencia e infra subsistencia y con base en tecnologías tradicionales, que carecen de suficiente capital para el desarrollo de su actividad agropecuaria y están sujetos a la extracción de sus excedentes a través de relaciones de intercambio desigual, lo que les permite acumular capital para salir de su condición de pobreza en la región de estudio.

La agricultura tradicional se practica mayormente bajo condiciones de temporal en parcelas no mayores a 4 hectáreas (Ramírez, 2007).

Agricultura de conservación (AC): Su objetivo es lograr una agricultura sostenible y rentable y en consecuencia dirigida al mejoramiento del sustento de los agricultores

mediante la aplicación de los tres principios de la AC: una perturbación mínima del suelo; cobertura permanente del suelo; y la rotación de cultivos (FAO, 2015).

Agricultura urbana: Puede ser definida como el cultivo de plantas y la cría de animales en el interior y en los alrededores de las ciudades. La agricultura urbana y periurbana proporciona productos alimentarios de distintos tipos de cultivos, animales, así como productos no alimentarios como plantas aromáticas y medicinales, plantas ornamentales, productos de los árboles (horticultura). (FAO, 2016)

La FAO (2005) reconoce a la horticultura como uno de los sistemas más productivos ya que puede llegar a ser hasta 15 veces más productivo que una finca tradicional, su producción es mucho más barata y los productores en la mayoría de los casos no tienen que gastar en transporte, envase y almacenamiento; llegan a ser más nutritivos y a precios más competitivos, proporciona empleo e ingresos para cualquier sector de la población sin necesidad de intermediarios, puede generar un empleo por cada 100 metros cuadrados.

Por otra parte, esta actividad no tiene solamente beneficios, sino que también conlleva un riesgo para la salud y el medio ambiente dadas las técnicas utilizadas se desprenden olores, contaminación de distintas clases y el uso inadecuado de pesticidas y abonos orgánicos puede acarrear otro tipo de problemas ambientales y sociales ya que pueden filtrarse al agua o transportarse por el viento.

### **1.3.1 Floricultura.**

La Actividad florícola es una disciplina que se deriva de la horticultura, la cual está orientada hacia el cultivo de flores y plantas ornamentales en forma industrializada para diversos usos; esta actividad intensiva genera recursos económicos para más de 10 mil productores dedicados a esta actividad en México (Hidroponia.mx, 2014).

Esta actividad se encuentra entre las actividades agrícolas de mayor rentabilidad y crecimiento productivo (Orozco, 2005). La floricultura permite establecer dos tipos de explotación, la particular y la comercial. La primera se asocia con la jardinería y tiene como objetivo el cultivo de flores por su belleza, con esta no se busca obtener alguna remuneración económica y la puede practicar cualquier persona desde su domicilio; en cambio la comercial se refiere al cultivo de plantas para obtener flores con finalidad de lucro.

La ventaja que ofrece la explotación de las plantas ornamentales es la gran variedad de diseños y especies por las que se puede optar además de que no existe un estándar en las dimensiones de los terrenos para la instalación de un sembradío para la explotación ornamental (Tecnológico. de monterrey, s/f).

### **1.3.2 Aparición de la Floricultura en México.**

La cultura florícola en México se caracteriza por estar presente desde la época prehispánica, donde las civilizaciones que habitaron el territorio cultivaban flores, que utilizaban en la mayoría de sus festividades religiosas, así como para decorar sus hogares, tanto interna como externamente. Es así, que los orígenes de la floricultura mexicana se remontan a la época pre colonial, cuando los mexicas crearon grandes jardines para el placer del rey y colocaban flores en las ofrendas a sus Dioses, es decir, las flores tenían un significado de objeto ritual (Tiempo UAM, 2009).

De este modo nos damos cuenta del mercado culto a las flores que existió en las sociedades prehispánicas, no sólo en el ámbito religioso, sino también adquirieron bastante importancia cultural y social en la vida cotidiana de estas culturas. A lo largo del tiempo, el cultivo de la flor ha evolucionado en las técnicas e insumos empleadas para su cultivo, así como en las variedades empleadas y el mejoramiento de éstas, esta práctica adquirió gran relevancia en el mercado nacional e internacional, de ahí que se haya convertido en una actividad muy importante, económicamente hablando.

Desde la década de los sesenta, la industria de la flor en México se distingue como una de las más exitosas, genera más de 188 mil puestos de trabajo permanentes, 50 mil eventuales y hasta un millón de indirectos (Torres, 2013). Durante la década de 1980 México fue uno de los países que entro en las inversiones de Holanda (principal país productor y comercializador de flor del mundo) dada la globalización en el mercado mundial, mediante el otorgamiento de semillas, fertilizantes, capacitaciones o mediante inversiones en empresas privadas (Ochoa, y Ortega, 2006).

Para 1980 – 1990 la floricultura en México creció de tal forma que la superficie cultivada que iba en las 3,000 hectáreas, aumentó a las 13,000 ha aproximadamente dada la apertura hacia el mercado internacional, en especial para los estados de México y Morelos esto benefició el valor de su producción (Orozco, 2007); en la actualidad esta cantidad cultivada no ha tenido un gran aumento, siendo que sólo ha crecido en un 0.5 % de suelo cultivado de flor.

Dicha actividad ha presentado un constante incremento en las áreas cultivadas no sólo a nivel nacional sino también internacionalmente, la floricultura se ha posicionado como una de las principales actividades en el mercado mundial, Ecuador, Colombia, y Costa Rica como principales países productores de flor de corte para exportación europea.

Derivado de esta dinámica productiva se hace necesaria una normatividad con la cual se regulen las formas de producción florícola y se adopta el UPOV (La Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales) dicho convenio fue adoptado en Paris en 1961 éste pretende promover una forma de protección de la propiedad intelectual (SAGARPA, 2009). México se suscribe a este convenio de la UPOV el 9 de agosto de 1997, la entidad de enlace o representante mexicano con esta organización es el Servicio Nacional de Inspección y certificación de Semillas (SNICS).

En México, los principales estados productores de florícola son el Estado de México, Jalisco, Morelos, Puebla y la Ciudad de México; actualmente en México señala SAGARPA se cultivan alrededor de 23 mil hectáreas de flor de corte con un valor de producción de seis mil 337 millones de pesos mexicanos, participando en esta actividad más de 25 mil productores de flor de corte, nacionalmente el mercado ornamental genera alrededor de 88 mil empleos permanentes, 50 mil eventuales y más de un millón indirectos. Del total de esta producción nacional, el 12% se exporta a diferentes destinos principalmente Estados Unidos y Canadá, afirmando SAGARPA que la producción anual de flor de corte a nivel nacional es suficiente para satisfacer la demanda de mercado que existe aun cuando esta sube en fechas significativas como por ejemplo el 14 de febrero.

Según la información del gobierno y floricultores del Estado de Morelos en conjunción con SAGARPA (2009) se pueden identificar 3 sistemas de producción:

- Los Sistemas de producción de plantas ornamentales son tres principalmente: campo abierto, invernaderos y viveros; estos sistemas de producción se clasifican por los diferentes tipos de productores involucrados y por niveles tecnológicos que en ellos practican.
- Los productores a Campo Abierto se caracterizan por dedicarse al mercado nacional, ya que por el sistema de producción no pueden lograr la calidad de exportación demandada por falta de infraestructura, insumos y en algunos casos conocimientos.
- Al invernadero lo definen como aquella estructura cerrada cubierta por materiales transparentes, dentro del cual es posible obtener unas condiciones artificiales de microclima, y con ello cultivar plantas fuera de estación en condiciones óptimas.

- El vivero que definen como la producción de materiales vegetales como árboles, arbustos, enredaderas y otras plantas que tienen uno o más tallos leñosos, todas las plantas anuales, bianuales o perennes generalmente usadas para la plantación al exterior, cuyas principales actividades son la agrícola o la hortícola.

Para poder establecer alguno de estos sistemas, es necesario que se apliquen las normas que establece el gobierno Federal para asegurar la responsabilidad del agricultor, estas se establecen en las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) proporcionado por la FAO (2002).

#### Plan del Cultivo.

La FAO (2002) es quien redacta este plan de cultivo en el cual todos los aspectos contemplados deben ser la base del proyecto de siembra dentro de los viveros para poder conseguir una mayor calidad de la producción el cual será parte de la documentación del sistema de buenas Prácticas Agrícolas del cultivo; el objetivo del plan del cultivo es definir la viabilidad técnica y financiera del proyecto.

##### a) Selección de la zona de cultivo

Antes de planear el establecimiento de un área productiva debe consultarse con el organismo o la entidad competente el Plan de zonificación Local vigente para la zona escogida.

##### b) Se debe contar con documentos oficiales que permitan en todo momento sustentar el proyecto de siembra, acorde a la legislación nacional vigente.

#### Evaluación ambiental

El análisis de evaluación ambiental debe contar con los siguientes criterios: historia de la zona (cultivos anteriores, incidencia y manejo de plagas); manejo de aguas de escorrentía, de procesos y servidas, manejo de suelos, protección de fauna y flora; disposición segura de residuos de cosecha, envases y empaques de agroquímicos.

Se debe contar con un plan escrito de manejo ambiental, acorde con el tipo de cultivo y la zona escogida que involucre todo el proceso y que este soportado con registro y documentos.

#### Características de la zona.

Para analizar las zonas productivas de acuerdo con el cultivo escogido, se deben considerar los siguientes factores: altura sobre el nivel del mar, régimen de precipitaciones, temperaturas máximas y mínimas, humedad relativa, disposición de fuentes de agua suficientes para riego, luminosidad, fuerza y dirección de los vientos, calidad de suelos y topografía.

#### Recursos de la zona.

Se deben considerar los recursos de la zona que pueden afectar la viabilidad del proyecto, en cuanto a costos y realización, tales como: vías de acceso, cercanía a los centros de acopio, disponibilidad de mano de obra, cercanía a los centros de salud y seguridad de la zona (orden público).

#### Características del predio.

Se debe evaluar la información del predio, mediante la revisión de registros y fuentes primarias sobre, cultivos anteriores, uso de insumos agrícolas, manejo del suelo, incidencias de plagas, fuentes hídricas, resultados de cultivos anteriores y rotación de cultivos.

#### Evaluación de suelos.

El productor debe considerar los siguientes aspectos:

- a) Los costos de adecuación de los suelos en cuanto a labores y aplicación de enmiendas son un factor determinante para la viabilidad del proyecto de siembra.
- b) Se debe mantener el registro de análisis de los suelos, realizado por un laboratorio aprobado, autorizado o acreditado.

#### Evaluación de aguas para riego y procesos en campo.

- a) Dependiendo del tipo de cultivo, se debe tener en cuenta la cantidad y la calidad de agua tanto para riego como para procesos, en el predio o fundo en los casos que sea necesario.
- b) Se debe conocer la cantidad de agua disponible y la requerida para suplir las necesidades del cultivo, con el fin de determinar si se debe contar con un suministro alternativo del recurso (pozo, reservorio o similar) y definir el tipo de riego que se va a instalar).
- c) Se debe conocer el origen de la fuente de agua y su calidad, por medio de análisis físicoquímico y microbiológico. Además, se debe contar con el permiso expreso de las autoridades competentes para el uso de estas fuentes de agua utilizadas con fines de riego.
- d) En el caso que se requiera agua para procesos de pos cosecha se debe disponer de agua potable acorde con la legislación nacional vigente
- e) Se deben mantener registros de análisis de laboratorio realizados a las aguas para riego o para los procesos de campo.

#### Instalaciones

Las instalaciones requeridas en los predios o fundos corresponden a:

- a) Área de almacenamiento de insumos agrícolas
- b) Área de dosificación de insumos y preparación de mezclas de insumos agrícolas
- c) Área de instalaciones sanitarias

## Manejo del agua

Se debe evaluar el riesgo potencial de cada fuente y sistema de distribución del agua, debido a que puede transportar al área de cultivo microorganismos patógenos, plagas, sustancias químicas diversas y materiales extraños que pueden provocar daños a la salud humana, así como crear condiciones favorables al desarrollo de plagas.

## Agua para riego

No se debe permitir el uso de agua proveniente de vertimientos humanos e industriales, esta debe pasar por un tratamiento acorde con el uso previsto, en estos casos se debe contar con registros de tratamiento realizado.

## Manejo de suelos.

Se recomienda el uso de técnicas probadas para mejorar o mantener la fertilidad física, química y biológica del suelo, las técnicas deben ser las adecuadas para las condiciones del suelo, debiendo llevarse la documentación de las actividades realizadas en este sentido.

## Uso de plaguicidas.

- a) El uso de plaguicidas debe ser racional y justificado, priorizando el uso de productos selectivos con bajo impacto para la fauna benéfica y de bajo riesgo para la salud humana y el ambiente.
- b) Utilizar únicamente plaguicidas registrados acorde con la normativa nacional vigente y de acuerdo a las recomendaciones de la etiqueta del producto.
- c) La vestimenta y el equipo de protección deben almacenarse en un lugar separado de los plaguicidas.

## Residuos de plaguicidas en los productos.

- a) Los residuos de los plaguicidas autorizados no deberán exceder los límites máximos establecidos por la legislación nacional, por la comisión del Codex Alimentarius o lo estipulado por el país destino, de tratarse de una exportación.
- b) Debe existir un procedimiento documentado que indique claramente las medidas a tomar (incluyendo comunicación a clientes, ejercicio de rastreo del producto, etc.).
- c) Después del uso de los envases vacíos de plaguicidas deben ser sometidos a triple lavado, consiste en verter agua al envase hasta 1/3 de su capacidad, agitarlo con fuerza por un lapso mínimo de 30 segundos y verter el enjuague en el equipo de aplicación.
- d) Los envases vacíos deberán almacenarse segura y adecuadamente, hasta su respectiva disposición de acuerdo con las disposiciones nacionales vigentes.

## Higiene del personal.

Los trabajadores deben recibir instrucciones básicas de higiene para el manejo del producto, en forma verbal y por escrito, los temas a tratar deben incluir aseo personal, limpieza de la ropa, comportamiento personal en la zona de proceso.

Esta normatividad es aplicada en toda la república para la regulación de los asentamientos ya sea a cielo abierto, viveros o por invernaderos poder controlar el su establecimiento y la explotación de recursos además del mal uso que pudiese darse de los mismos y los daños ambientales posibles, se trata de concientizar a los pobladores y hacer uso adecuado de los recursos para una mejor remuneración económica.

Dado que esta actividad conlleva una gran responsabilidad y no obstante ha tenido un crecimiento importante en la república es importante notar que la producción florícola no solo se realiza para fines de lucro nacionales, sino que también internacionales México juega un papel importante en esta actividad. A sabiendas de que no todo el país puede formar parte de esta actividad contamos con el estado de Morelos, Ciudad de México, Puebla y principalmente el Estado de México sienta a nivel nacional el Estado que produce mayores cantidades de flor, contando con 3 municipios en específico que están dedicados a esta actividad décadas atrás.

#### **1.4 Floricultura en el Estado de México.**

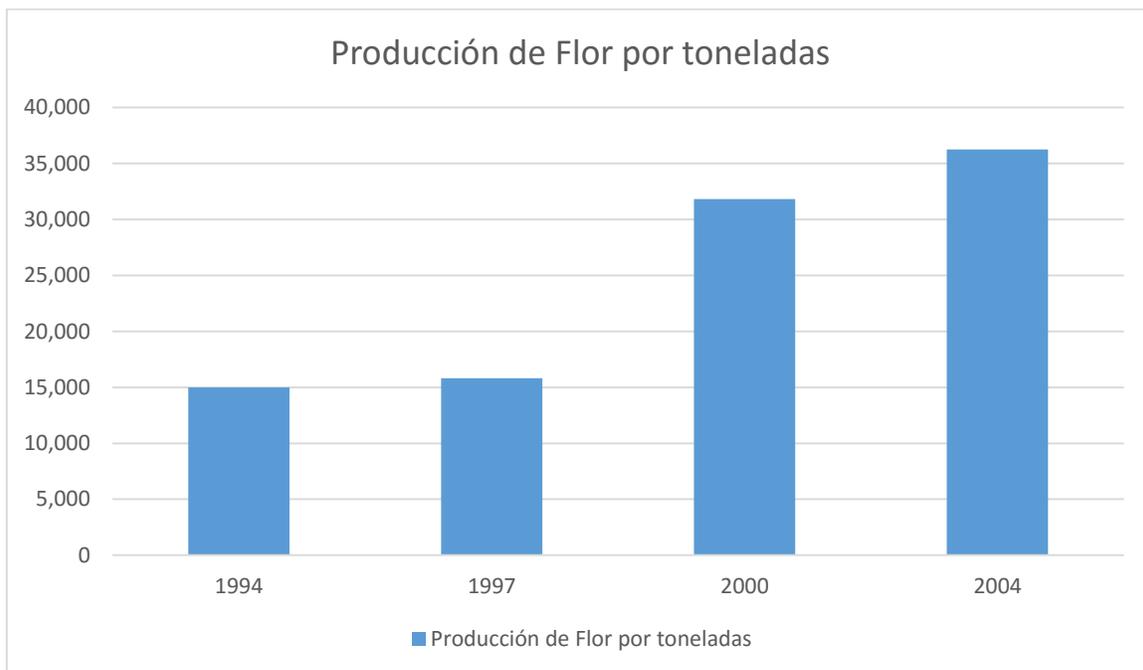
A lo largo de la historia de nuestro país la floricultura mexicana ha jugado un papel importante en el mercado nacional y en específico en el Estado de México a tal grado de que alrededor del 80% de la producción florícola nacional se consume internamente, donde actualmente se ha visto un incremento en la demanda de producción, todo esto gracias a la gran variedad de climas y tipos de suelo con los que cuenta. Pese al potencial productivo con el que cuenta México para la producción de flores, no se ha aprovechado al máximo, ocasionando que su participación en los mercados internacionales no sea tan alta como debiera. (Ochoa, y Ortega, 2006)

El Estado de México cuenta con una superficie de más de 4,000 hectáreas cultivadas de flores, la mayoría de ellas de corte y la mayoría a cielo abierto (Cabezas, 2002) contando también con un 77% del cultivo nacional de crisantemo que es la flor más producida y vendida en el mercado nacional, Tenancingo, Villa Guerrero, Coatepec Harinas y Zumpango son los cuatro municipios de los cuales se obtiene prácticamente toda la producción florícola, además de producir más del 80% de todas las flores a nivel nacional, convirtiéndose también en la principal zona exportadora de flor de corte de todo el país.

Analizando las hectáreas cultivadas de flor de corte en el Estado de México, la producción ha ido en aumento desde 1990, contando entonces con una superficie

total sembrada de aproximadamente 3,900 y para 2005 aumentando a un total de 5,200 (SIAP, SAGARPA. 2009) podemos ver el incremento en la demanda de flor la cual se mencionaba con anterioridad; y si por ejemplo mencionamos la producción por toneladas dentro del Estado veremos aún más claramente como ha sido el crecimiento de la actividad florícola, para 1994 se cultivaban un total de 14,900,000 toneladas de flor de corte solo en el Estado de México, y para 2005 un total de 36,200,000 toneladas aproximadamente (SIAP, SAGARPA, 2009), podemos apreciar que ha aumentado más del doble la producción florícola, mostrando un aumento también en la demanda de mercado ya sea interno o internacional, aproximadamente el 90% de la producción se queda para consumo nacional y solo el 10% se exporta (Ochoa, y Ortega, 2006).

Gráfica 1



Fuente: Elaboración propia en base a datos de Ochoa, y Ortega, (2006).

Tomando en cuenta la importancia del sector florícola y conscientes de que juega un papel sumamente importante para la economía estatal de los pobladores de estas regiones, Gobierno del Estado toma parte de esto y ha venido poniendo en

práctica algunos programas que ayuden al estímulo de la actividad dentro de estos municipios aprovechando las ventajas fisiográficas con las que cuenta el Estado de México.

El programa Florícola que ha sido puesto en marcha en la entidad tiene como objetivo “Fomentar el desarrollo de la floricultura en el Estado, mediante la generación de proyectos productivos, que incrementen la productividad, diversifiquen las especies de alto valor comercial e introduzcan la adopción de tecnologías que eleven la calidad de las flores, considerando los procesos de comercialización”. Destinado a las principales regiones florícolas del estado como Tenancingo, Coatepec Harinas, Tejupilco, Villa Guerrero, Metepec y Amecameca (H. Ayuntamiento del Estado de México, 2012).

México tiene un gran estándar de calidad de producción florícola dado a que en su mayoría la produce a cielo abierto, a que las características climáticas y geográficas son benéficas para su producción y a los ahora implementados programas para la producción florícola, gracias a esto se ha ido internando cada vez más en el mercado nacional como se puede observar en cifras anteriores y en el mercado internacional también tiene una mayor participación, aunque no tanta para posicionarlo como uno de los países principales en la producción florícola (Ochoa, y Ortega, 2006).

La floricultura a cielo abierto es caracterizada principalmente entre los trabajadores por la necesidad de uso de agroquímicos ya que se hacen presentes ciertos tipos de plagas y enfermedades para sus sembradíos lo que ocasiona un riesgo económico para los floricultores, de esta manera es como implementan el uso de agroquímicos dentro de los invernaderos, asegurando en porcentaje su producción. Aunque el uso de agroquímicos es una solución para los floricultores, conlleva un daño para el ambiente, la sociedad y para ellos mismos ya que no son conocidas las técnicas de empleo seguro de estas sustancias, están expuestos a

enfermedades a través del contacto o aspirando los vapores que se producen al usar estas sustancias (Ortega, Martínez, 2016).

## **1.5 Agroquímicos.**

Se conoce como agroquímicos a la sustancia química que utiliza el ser humano con el objetivo de optimizar el rendimiento de una explotación agrícola. Dichos productos suelen utilizarse para luchar contra las plagas que afectan los cultivos y para favorecer un crecimiento más rápido de las plantas (Pérez, 2015). También sabemos que los agroquímicos hacen referencia a pesticidas y fertilizantes químicos ya sea en estado líquido, gaseoso o sólido, en gran parte artificiales; estos son usados para proporcionar nutrientes como son los fertilizantes, para eliminar la maleza tenemos a los herbicidas, para la eliminación de hongos y algunas algas están los fungicidas y para matar insectos y microorganismos se presentan los insecticidas (Gómez, 2007).

La Universidad de Valencia, España nos dice que los agroquímicos son aquellas sustancias químicas empleadas en la agricultura a fin de mantener y conservar los cultivos vegetales y animales. Su uso está extensamente generalizado; no obstante, como todo producto químico, debe ser empleado con precaución ya que en ocasiones puede llegar a ser perjudicial para los seres vivos.

### **1.5.1 Tipos de agroquímicos**

Los agroquímicos favorecen la producción de los cultivos al aumentar su cantidad, contribuyen a mejorar el entorno en el que se desarrollan así como la rentabilidad de los mismos, pero también conllevan desventajas como la modificación de las condiciones en la tierra, dificultando su reutilización e inhabilitando el crecimiento de cualquier tipo de cultivo como consecuencia de la erosión del suelo (Universidad de Valencia, 2015) Existen diversos tipos de agroquímicos y cada uno de ellos

cumple con un rol específico en su aplicación; actualmente los principales agroquímicos utilizados son según (Lujan, 2014)

- A) Insecticidas: aquellos utilizados para evitar plagas de insectos, funcionan inhibiendo enzimas vitales en los cultivos.
- B) Herbicidas: son los que generalmente se utilizan para desechar y evitar el crecimiento de plantas no deseadas en los cultivos. De acuerdo con el tipo de planta que no se quiera dejar crecer.
- C) Acaricidas: funcionan de la misma manera que los insecticidas y herbicidas, pero repelen todo tipo de ácaros como las garrapatas en plantas o cultivos.
- D) 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.
- E) Fertilizantes: es un estimulante utilizado para el enriquecimiento del suelo, favoreciendo así el crecimiento y desarrollo del cultivo más rápidamente.
- F) Fungicidas: funcionan al igual que los herbicidas e insecticidas, pero repelen todo tipo de hongos en plantas y cultivos.

De manera particular, en México la revista científica Nova Scientia nos dice en su artículo Uso de plaguicidas en dos zonas agrícolas de México y evaluación de la contaminación de agua y sedimentos publicado en 2011 que el total de toneladas de agroquímicos utilizados en el país en diversos cultivos que van desde el frijol, maíz, café, trigo, soya, etc., radica en las de 1000 toneladas en el periodo de 2007 – 2008, tomando en cuenta que se utilizan algunos plaguicidas prohibidos y que estos producen enfermedades de tipo respiratorio y malformaciones genéticas principalmente, existe un gran riesgo a que los trabajadores de estas zonas contraigan alguna de estas si es que no existe un cuidado adecuado para la utilización y regadío de los cultivos.

México tiene un gran potencial agrícola debido a los diferentes tipos de suelos y climas que tiene, la diversidad geográfica es primordial para el país y su desarrollo

dentro de esta actividad primaria, la forma en que se desarrolló desde el establecimiento de las primeras civilizaciones fue de manera empírica mediante el conocimiento de los ancestros heredados, y de esta forma se hacían cargo de cubrir las necesidades alimenticias de los pobladores, hasta que se fueron desarrollando y creciendo cada vez más rápido, principalmente por la llegada de los españoles a América.

A partir de la Revolución Verde se dio un aumento considerado en la velocidad en la que se producía una hectárea de maíz, por ejemplo y a partir de entonces se ha seguido produciendo de esta manera gracias al uso de los agroquímicos comúnmente usados desde entonces.

### **1.6 Efectos en la salud por el uso de agroquímicos.**

Los efectos que los agroquímicos tienen sobre la salud humana, alteraciones al medio ambiente, así como las afectaciones a los ecosistemas ya han sido documentadas por organismos internacionales, tal como lo demuestran algunos informes que la Organización Mundial de la Salud han emitido en torno a los efectos que estos químicos producen en la población mundial.

La Organización Mundial de la Salud (s/f) estima que cada año se producen 2.5 millones de intoxicaciones por venenos agroquímicos en el mundo, y alrededor de 370 000 muertes provocadas por ellas, calculándose que el 99% ocurren en las naciones en desarrollo como las nuestras. “El glifosato por ejemplo que es un herbicida utilizado para matar plantas no deseadas como pastos anuales y perennes, hierbas de hoja ancha y especies leñosas, es un ácido, pero comúnmente es usado en forma de sales. Al principio se le catalogó como levemente tóxico para ir posicionándolo en categorías más peligrosas a medida que su uso demostraba sus efectos. Es más peligroso por vía dérmica o inhalatoria que por ingestión, muy irritante para las membranas mucosas, especialmente ojos y boca. Sus efectos

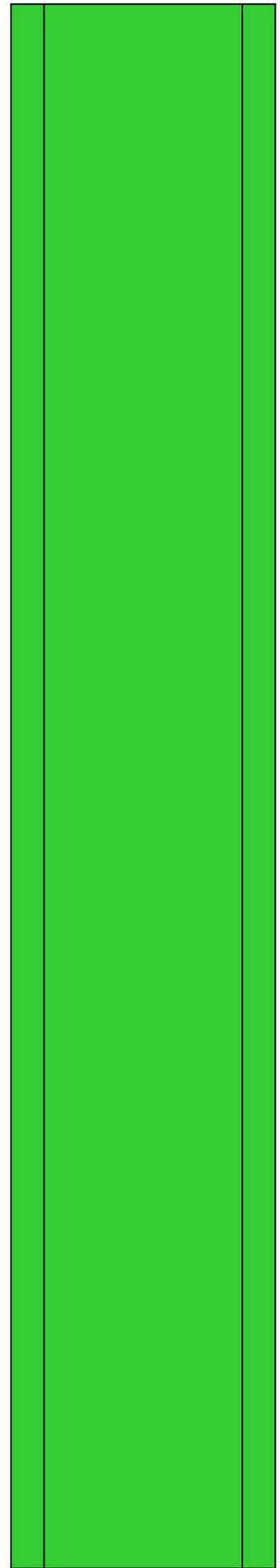
sobre los ojos hicieron que Agencia de Protección Medioambiental lo clasificara como muy tóxico.” (Roque, D. s/f. ALLPA).

Pese a los informes emitidos por esta organización, así como los riesgos provocados por el uso de agroquímicos, los plaguicidas sintéticos se utilizan ampliamente en la agricultura industrial de todo el mundo desde los años cincuenta, con el tiempo muchas de estas sustancias químicas se han propagado hasta el extremo en nuestro entorno, como resultado de su uso generalizado. Algunas de ellas tardan bastantes años en degradarse, de tal forma que incluso hoy en día es habitual encontrar aun aquellas prohibidas hace décadas, incluyendo DDT y sus derivados. (Green Peace, 2015).

La OMS ha destacado los plaguicidas que mayor problema de salud provocan al ser humano y han recomendado evitar el contacto constante con éstos a fin de prevenir afectaciones irreversibles en las personas. Entre los plaguicidas más usados de acuerdo con esta organización se encuentran: los organofosforados, los carbamatos, los organoclorados y los piretroides; los efectos tóxicos producidos por los plaguicidas organofosforados y carbomatos se enfocan principalmente en el sistema nervioso, afectando las terminales nerviosas a nivel enzimático. Los carbamatos también pueden ser muy tóxicos y una vez que ingresan al cuerpo se distribuyen rápidamente por el torrente sanguíneo. Por otro lado, los plaguicidas organoclorados fueron los primeros en aplicarse mundialmente de forma masiva, aunque actualmente su uso se encuentra muy restringido debido a los efectos tóxicos que pueden causar. En este grupo se incluye al insecticida, uno de los plaguicidas más conocidos en el mundo. Los organoclorados pueden tener efectos negativos sobre el sistema endocrino, además de ser potencialmente mutagénicos y carcinogénicos, aunque también pueden afectar el sistema nervioso y acumularse en el tejido graso. Los piretroides constituyen otro grupo de plaguicidas ampliamente utilizados, tanto en la agricultura como en el hogar, la exposición a insecticidas piretroides se ha descrito desde hace ya varios años, y los efectos negativos de estos compuestos incluyen alteraciones en el sistema inmunológico, aunque la tasa

de absorción cutánea es baja para los piretroides, se han descrito también casos de alteraciones en la piel como reacciones alérgicas y dermatitis. (Aníbal, J. y Castillo, Y. 2007)

**CAPÍTULO 2 Marco de Referencial en torno a estudios relacionados con los agroquímicos y sus efectos en la salud.**



El estudio de los agroquímicos actualmente es muy importante ya que a partir de la Revolución Verde y otros acontecimientos importantes que marcaron la agricultura, el uso de pesticidas se ha elevado de una forma considerable en la mayoría de los cultivos a nivel internacional, de esta forma la población mundial se vio beneficiada al contar con un aumento en la producción agrícola para satisfacción de necesidades alimenticias; no obstante al inicio de la actividad agrícola con el uso de plaguicidas, la población y la economía se mantuvieron al margen debido a las ventajas que brindaba su uso, hasta que se dieron cuenta de que los químicos usados en las sustancias de riego de cultivos agrícolas conllevan un alto nivel de riesgo para los productores agrícolas así como para los consumidores, en forma de enfermedades de la piel o contracción de otro tipo de enfermedades ya sean infecciosas o congénitas.

El uso de agroquímicos como se mencionó, fue aumentando de manera notable a partir de la Revolución Verde, y actualmente es de uso cotidiano aun en muchas regiones a nivel mundial, esto ha provocado la realización de diversos trabajos, los cuales se han estudiado en diferentes niveles y tomando como punto de partida

diversos objetos de estudio como puede ser la salud pública, la economía a partir de la actividad florícola, los agroquímicos o el impacto al medio ambiente.

Existen trabajos realizados a nivel internacional, los cuales analizan las diversas formas en que se utilizan los agroquímicos en distintos tipos de cultivos y las condiciones en que se aplican dichas sustancias químicas, tomando casos de estudio particulares en regiones reconocidas, en especial por la actividad agrícola realizada, ya sean productores de exportación internacional o solo local.

De esta forma, en cada país existen diversas investigaciones acerca de los agroquímicos, los cuales son una parte esencial de la agricultura moderna; con el paso del tiempo desde que se adoptaron para la producción agrícola, comenzó a haber preguntas acerca de los daños posibles ocasionados por el uso constante de químicos en los cultivos. Los investigadores dieron paso a un nuevo tema de investigación, y así se comenzaron a estudiar las diversas zonas dedicadas al cultivo en las que se aplicaran químicos regularmente. México con sus diversos corredores agrícolas, y ahora otros destacados que son los florícolas, en los que se aplican de manera constante, se da paso a investigaciones de tipo salubre, ambiental y social, en los cuales se analizan de acuerdo al objeto de estudio que se desee analizar en las diferentes regiones.

De manera más específica se toma como objeto de análisis a la región florícola del Estado de México, el municipio de Tenancingo, y como una de las variables es el daño posible a la salud que causa el uso de agroquímicos en los cultivos además de los daños ambientales que pudieran estar ocasionándose desde años atrás por esta práctica.

## **2.1 Casos de estudio que muestren el desarrollo agrícola con el uso de agroquímicos a nivel internacional.**

En el marco internacional se encuentra la investigación de Janine Mercedes Veliz quien se titula con el proyecto de tesis “Efectos de uso de agroquímicos por productores de maíz en el cantón Quevedo” el cual tiene como objetivo conocer los efectos sociales, económicos, ambientales y salubres del uso de agroquímicos por productores de maíz en el cantón Quevedo (2017). La licenciada en economía agrícola realizó un análisis físico de preparación de la zona de cultivo conforme a la preparación y el proceso que realizan los agricultores de la zona antes de realizar la siembra en donde tomo diferentes variables, como las características del maíz, el proceso de cosecha y principalmente la clasificación de los agroquímicos desde Extremadamente tóxicos, altamente tóxicos, moderadamente tóxicos y ligeramente tóxicos. Además de tomar en cuenta las vías de exposición de los tóxicos sobre el organismo como pueden ser por penetración a través de la piel o absorción térmica, penetración a través del conducto respiratorio, penetración a través de la ingesta, penetración a través de los ojos y penetración a través del escroto.

Realiza una investigación acerca de las condiciones de vida de los agricultores y sus estrategias de producción y uso de los agroquímicos además de indagar en él, conocimientos que tienen acerca de lo peligrosos que pueden ser los agroquímicos que utilizan en sus sembradíos y de cómo es que realizan la actividad para mantener los riesgos al mínimo. Como resultados arroja en general que los productores de esta zona no cuentan con un conocimiento certero de la actividad realizada y sólo lo miden conforme a su experiencia y conocimientos heredados además de ser una población de bajos recursos y escasas en educación, lo que limita aún más que puedan desarrollar la actividad agrícola de la manera correcta y segura, aunque ya algunos de ellos tengan algunas afectaciones a la salud, más del 50% hace caso omiso a ellas.

Por otra parte dentro del campo internacional existe también el proyecto Cubano “Efectos de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud” el cual tiene como objetivo

conocer los riesgos que conlleva el uso excesivo e indiscriminado de los plaguicidas en la salud y el ambiente; el cual toma en cuenta variables como son el tipo de plaguicida y su toxicidad y el modo de empleo de los plaguicidas sobre los cultivos, dicho proyecto es elaborado por la Doctora Asela del Puerto Rodríguez, Dra. Susana Suarez y el Lic. Daniel Palacio, publicado por el Instituto Nacional de higiene y Epidemiología. Hace una diferencia en cuanto a las formas de intoxicación como son el oral, dérmico y nasal.

Como una consideración final toma en cuenta los niveles de toxicidad existentes en cada uno de los plaguicidas utilizados y el nivel de uso que se tiene, como es que cada uno de ellos funciona en el ambiente y en la salud humana y los daños a corto, mediano y largo plazo que pueden causar; mencionando también las variantes legales que existen a nivel nacional e internacional como las cantidades permitidas a usar y los plaguicidas permitidos. Desde este punto de vista no hace ninguna otra comparación complementaria más que el mencionar los usos existentes y las afectaciones teóricas producidas por cada uno de ellos de acuerdo a su nivel toxicológico.

Dentro de los estudios realizados sobre este tema a nivel internacional destaca también el realizado por M. Zúñiga y M. Calderón con la investigación “Revisión de los casos de intoxicaciones con plaguicidas atendidos en el hospital Max Peralta, Cartago Costa Rica” en el cual se estudia la temporalidad de 1978 a 1983 lo cual nos da un acercamiento teórico para darnos cuenta la gravedad de la fecha y desde cuando se realizan estudios médicos por las afectaciones que la población ha sufrido desde la aparición de los plaguicidas en respuesta a las demandas alimenticias principalmente.

Este estudio va enfocado directamente a las intoxicaciones por plaguicidas utilizados en los cultivos de papa principalmente en la regio de Cartago, Costa Rica, se evaluaron 195 expedientes por intoxicación, de los cuales el 94% resulto en intoxicación por plaguicidas, un 85% de estos por absorción dérmica. En su

discusión final podemos destacar que, aunque no se presenta un número considerable de casos para tomar mayores medidas sanitarias, si es un indicador que dice que la intoxicación por plaguicidas es real y presenta un riesgo para la salud, siendo que en su mayoría hombres trabajadores en campos de cultivos presentaron algunos tipos de intoxicación similar en el periodo estudiado.

Existen más casos como los anteriormente mencionados a nivel internacional, por mencionar algunos es el proyecto realizado en Argentina el cual hace referencia a grandes rasgos al estudio de una presa y la necesidad de cultivar principalmente soja y maíz para la satisfacción de la demanda alimenticia creciente por la población, investiga la manera en que según las empresas se deberían usar los químicos utilizados en la zona, los efectos en la salud que puede causar la exposición a plaguicidas y las medidas de seguridad que se toman en la localidad de estudio.

## **2.2 Marco Nacional.**

En el marco de referencia a nivel Nacional, está el caso de Puebla del cual se realiza un estudio elaborado por un grupo de estudiantes del colegio de posgraduados campus Cholula Puebla, el cual se titula “Uso y manejo de plaguicidas en invernaderos de la región norte del estado de Puebla, México” en el cual se evaluó el uso y manejo de plaguicidas en los invernaderos de Chignahuapan, Puebla, México mediante un censo se entrevistó y aplicó un cuestionario a 31 jornaleros que laboran en 57 732 m<sup>2</sup> de invernadero que representan en 100% de área total durante el ciclo agrícola 2011.

Esta zona es caracterizada por la producción agrícola a la que se dedican, y los insecticidas son de uso diario para evitar un daño económico a la comunidad por la pérdida de la producción por plagas. Se utilizaron varios métodos, principalmente el método probabilístico bola de nieve ya que, al realizar las entrevistas a los jornaleros de la zona, de uno se localizaba otro para aumentar el nivel de confianza entre ellos para responder el cuestionario.

Los resultados en esta investigación hecha por estudiantes del colegio de posgrados de Puebla, mostraron que el 100% de los jornaleros utiliza plaguicidas, el grupo químico y plaguicida más empleado fueron los carbonatos y mancozeb, respectivamente y el 82.7% de los usuarios mezcla los compuestos. El 100% no utiliza equipo completo de protección personal, el 10.3% ha presentado síntomas de intoxicación, el 75.8% incinera los envases de plaguicidas dentro de invernadero. Dentro de su estudio y conforme a los resultados arrojados llegan a la conclusión de que se necesita implementar estrategias que conlleven a un mejor uso y manejo de los plaguicidas en invernaderos.

Un segundo artículo a nivel Nacional es elaborado de la misma forma en Puebla por el colegio de Ciencias Biológicas, el cual se titula “Nivel tecnológico de invernadero y riesgo para la salud de los jornaleros” en el cual toman como margen de estudio a 40 jornaleros expuestos a plaguicidas, de los cuales 20 laboraron en invernaderos de baja tecnología y 20 en invernaderos de tecnología alta, de todos ellos se determinó el daño genotóxico de células epiteliales de exfoliación bucal de los jornaleros a través del ensayo de micronúcleos.

Dentro de la cual, los jornaleros de invernaderos de baja tecnología mostraron una mayor frecuencia de células con anormalidades nucleares, debido al efecto de condiciones laborales y exposición a los plaguicidas. En las muestras tomadas del epitelio bucal, los resultados muestran que los trabajadores de invernaderos de baja tecnología tienen diferencias significativamente más altas para todas las anormalidades nucleares para ambos grupos de jornaleros. Los jornaleros de invernaderos de baja tecnología están altamente contaminados y expuestos a las sustancias químicas en los cultivos de tomate.

Este tipo de invernaderos es el más común alrededor del país ya que no se cuenta con el insumo suficiente para poder instalar invernaderos de alta tecnología y de esa forma poder evitar las intoxicaciones como las que se presentaron con

anterioridad en el caso de estudio de invernaderos de Puebla, afirman dentro de la investigación; no solo se trata de la tecnología empleada sino también se trata del mal uso que se le da a los desechos plásticos o envases de los químicos usados como pesticidas para las plagas de sus cultivos, el mal manejo de la ropa de los trabajadores, la mala aplicación de las sustancias dentro y fuera de los invernaderos y en general de la falta de información y preparación de los jornaleros para llevar a cabo de forma segura la actividad.

Otro caso de estudio que ilustra de manera clara los daños a la salud por el uso de agroquímicos en cultivos, es el caso de Guadalajara, Jalisco en la región Sierra de Amula el cual lleva por nombre “Perspectiva campesina, intoxicaciones por plaguicidas y uso de agroquímicos” en el cual se realiza mediante el método de diagnóstico rápido empleando preguntas abiertas y cerradas, cuestionando aspectos sobre uso, manejo y aplicación de productos químicos, así como los problemas que estos les han causado a su salud. Basados en los reportes de la Secretaría de Salud Pública de 2001 a 2010 se registraron un total de 32 casos por intoxicación aguda que necesitaron ser atendidos a nivel nacional; de las entrevistas realizadas, los datos arrojados apuntan a que el 68% de los pobladores no acuden a ningún centro de salud con la presencia de alguna intoxicación ya que lo consideran innecesario, ya que presentan síntomas leves, siendo solucionados con remedios caseros.

En el estado de Jalisco la alta incidencia de registros de intoxicación aguda por plaguicidas, es relacionado al establecimiento de monocultivos, ejemplo de ello es el cultivo de agave azul y caña de azúcar. La región de Sierra de Amula presenta el mayor número de casos de intoxicación identificados por la superficie sembrada con caña de azúcar, tiene uno de los valles agrícolas más importantes del estado, lo que se traduce al mayor número de productos químicos utilizados y refleja la mayor incidencia en casos de intoxicación.

La conclusión de este proyecto de investigación es que el riesgo a sufrir intoxicaciones agudas por plaguicidas está relacionado a la ausencia de conocimiento técnico, capacitación del manejo y uso de agroquímicos, así como la información pertinente que el vendedor y el mismo producto proporciona al usuario. Se considera que el cuidado y protección requerida al manejar los productos agroquímicos debe ser más adecuado, las precauciones que sean tomadas al utilizarlos reducirían o incrementarían el riesgo según sea el caso de cada usuario.

### **2.3 Estado de México.**

Comenzando con el marco Estatal, se hace presente el caso de Villa Guerrero, el cual es uno de los 3 municipios principales que se dedica a la producción de flor de corte para venta a nivel nacional e internacional, la actividad florícola se caracteriza por el abundante uso de plaguicidas en sus cultivos ya sean en ambientes abiertos o cerrados como son los invernaderos, aunque la falta de información y cultura para la prevención de riesgos a la salud humana hace que sea muy elevado.

El título de la investigación lleva por nombre “Estudio exploratorio de los problemas de salud humana derivados del uso de plaguicidas en Bella Vista Estado de México” cuyo objetivo general es determinar el riesgo a la salud humana por exposición a plaguicidas en trabajadores expuestos ocupacionalmente, estimar el grado de conocimiento de las NOM en materia de plaguicidas, así como el apego a las mismas y determinar el grado de capacitación que reciben los trabajadores del campo sobre el manejo seguro de estas sustancias,

Se menciona en dicho trabajo que existen medidas preventivas y de manejo de riesgos en la región, que se encuentra a cargo del Programa de Control y Fomento Sanitario de la Salud Ambiental, auspiciado por la coordinadora de la región de Tenancingo, Estado de México e involucra a los municipios de Coatepec, Ixtapan de la Sal, Tenancingo, Tonatico, Villa Guerrero y Zumpahuacan; este programa

consiste en orientar, capacitar, verificar y aplicar las medidas de seguridad y sanciones correspondientes.

Se realizó un estudio mediante encuestas y entrevistas, además de la observación directa de una muestra aleatoria estratificada de cuatro médicos, 4 técnicos agrícolas y 31 trabajadores del campo o jornaleros; de una muestra de 600 personas se entrevistaron más mujeres que hombres debido a que el estudio tiene como objetivo conocer más a fondo la percepción femenina del problema de salud que representa el uso de plaguicidas.

La variedad de plaguicidas utilizados comprende todas las categorías toxicológicas que existen, desde la más ligera hasta extremadamente tóxicos, ninguno de los agroquímicos utilizados tiene el carácter de restringido en México a pesar de que en países de altos registros como en Estados Unidos varios de ellos si están prohibidos. La zona tiene un grave problema de salud pública, mismo que se traduce en altos índices de anencefalia (nacimiento de personas sin masa cefálica), defunciones y otros padecimientos fisiológicos derivados de la sobreexposición a una amplia variedad de plaguicidas de alto riesgo.

En conclusión dentro de esta investigación, se estima que el 84% de las mujeres trabaja en campo con una edad de entre 5 y 45 años; el 76% de ellas no ha recibido ninguna información preventiva sobre el uso adecuado y seguro de los plaguicidas, el 96% no ha tenido contacto con algún técnico especialista en agroquímicos y en consecuencia no conoce las medidas de seguridad necesarias, el 56% de las mujeres tiene plantas ornamentales en su casa y utilizan plaguicidas en ellas dado el fácil acceso que tienen a estos a través de sus trabajos. Las mujeres son más propensas a enfermedades infecciosas por el uso de agroquímicos sin medidas de seguridad necesarias, el 54% de ellas tienen familia o hijos pequeños de los cuales algunos han nacido con deformaciones o enfermedades congénitas.

Otro caso de estudio sobresaliente es el realizado por los doctores Margarita Hernández, Clementina Jiménez y Fernando Albarrán quienes abordan el tema desde el punto de vista médico tomando el título del proyecto “Caracterización de las intoxicaciones agudas por plaguicidas: perfil ocupacional y conductas de uso de agroquímicos en una zona agrícola del estado de México”, en el cual tienen como objetivo principal de estudio caracterizar las intoxicaciones agudas e identificar el perfil ocupacional y las conductas de uso de plaguicidas en la jurisdicción Tejupilco, Estado de México. Durante la investigación se aplicó una encuesta a 35 individuos que tuvieran un antecedente de intoxicación aguda por plaguicidas; en los resultados los datos obtenidos en general fueron según los registros de instituciones médicas y las encuestas realizadas, el 15.6% del grupo fueron intoxicaciones intencionales mientras que el 71.8% fueron ocupacionales predominando el sexo masculino de entre 11 y 20 años de edad, la mayoría presentando molestias por intoxicación vía respiratoria.

En la investigación afirman que el 88.6% de las personas aplica agroquímicos en el cultivo de maíz siendo el más predominante en la zona, 71.4% no recibe capacitación alguna sobre su uso y el 54.3% de las conductas de uso de plaguicidas son poco apropiadas mencionando también que no se tiene un equipo de protección para la aplicación de plaguicidas y se consumen alimentos en la zona de trabajo. No se tienen medidas higiénicas, la mayoría de los trabajadores no se lavan las manos constantemente, así como más de la mitad no se baña después de la jornada de trabajo. A pesar del antecedente de intoxicaciones agudas, los individuos siguen realizando conductas que reflejan la implementación de realizar programas en la zona.

Como un tercer caso de investigación dentro del Estado de México se destaca Villa Guerrero contando con el 55% de la producción florícola estatal, la aplicación de agroquímicos implica un uso descontrolado y una posible exposición en los trabajadores de la zona, la investigación titulada “Estudio de la carga de la enfermedad atribuible al uso de plaguicidas” nos indica que según datos del instituto

de Salud del Estado de México (ISEM, 2005) hay frecuentes reportes de intoxicaciones por plaguicidas, casos de anencefalia y trastornos de tubo neural, aunque la información disponible resulta insuficiente para establecer una asociación causal entre la exposición a plaguicidas y la generación de estos efectos en la zona florícola.

Su objetivo de estudio es analizar el comportamiento espacio-temporal en un Sistema de Información Geográfica de las tasas de mortalidad infantil por malformaciones congénitas atribuibles al uso y exposición por plaguicidas, en el corredor florícola del Estado de México; su metodología consistió en visitas de campo para conocer la situación en los invernaderos en cuando al uso y la forma de aplicación de agroquímicos, continuo de procesar las bases de datos de población y mortalidad por defunciones fetales y generales en el periodo de 1998 y 2012 además de las tasas de mortalidad específica para las causas de anencefalia y espina bífida para el grupo de población menor a un año de edad, para finalmente calcular el riesgo atribuible considerando como zonas expuestas los municipios de mayor producción florícola y como no expuestas aquellos en donde la actividad agrícola es prácticamente nula.

Tomando en cuenta estas variables, se analizaron también los tipos de plaguicidas más utilizados en las zonas agrícolas principalmente del Estado de México y cuales tienen una mayor frecuencia de uso, aunque en otros países dichos químicos estén prohibidos por las afectaciones salubres que estos pueden llegar a ocasionar a corto y largo plazo, son de uso cotidiano en estas zonas florícolas poniendo en riesgo principalmente a la población infantil, siendo que en México hay un aumento por defectos de nacimiento principalmente por defectos de cierre de tubo neural en el que se incluyen la anencefalia, columna bífida, labio y paladar hendido.

A partir de las variables que se tomaron en cuenta y de la clasificación de cada una de ellas en base a su uso se realizó una visita de campo en la que se encuestó principalmente al sector femenino, el cual tiene una gran participación en la actividad

agrícola incluyendo todas las prácticas que esto incluye como la aplicación de los plaguicidas dentro de los invernaderos acostumbrados a establecer para los cultivos florícolas. Y con los datos arrojados en conjunto con las encuestas se pudo recopilar información acerca de la situación por plaguicidas y el uso cotidiano que le da la población, casi el 60% de la población ha sufrido intoxicaciones accidentales por plaguicidas, el 58% conoce personas que las han sufrido, afirman que tanto los plaguicidas químicos como los orgánicos causan el mismo daño y las afectaciones más comunes que ellos sufren son vómitos, dolor de cabeza, fiebre, ronchas, alergias en la piel y hasta echan espuma por la boca y nariz y solamente si están muy mal se acude a un hospital, de otra forma solo se tratan con jugo de limón.

Integrado a este factor, la reafirmación en cada una de estas observaciones ha sido de gran importancia, llegando hasta la Facultad de Química de la UAEMex quien realizó pruebas de laboratorio, en las que se muestra una asociación entre la actividad ocupacional agrícola por su exposición a plaguicidas y las malformaciones congénitas de anencefalia y espina bífida para la población fetal e infantil del corredor florícola del Estado de México. Lo que hace referencia la falta de prevención de riesgos a la salud y da pauta para establecer medidas de prevención a fin de disminuir en el mayor grado posible la mortalidad.

Las causas fundamentales que ocasionan esta problemática de salud derivada del uso de plaguicidas en el municipio de Villa Guerrero se atribuye a la falta de responsabilidad que corresponde a cada sector, desde Gobierno del Estado, hasta las autoridades municipales y directamente a los pobladores que hacen uso de los productos en cuestión. En conclusión, cada uno de ellos ha tomado la decisión de utilizar como respuesta a las plagas y enfermedades a los agroquímicos, en grandes y pequeñas cantidades, los jornaleros dedicados a esta actividad tienen poca conciencia del impacto que su utilización conlleva. Las respuestas para mejorar la forma en que los utilizan están presentes en cada uno de ellos, las etiquetas hacen mención de las precauciones que se deben tomar y las afectaciones que ocasionan.

Tomando en cuenta toda la información existente, el Consejo Estatal de la flor hace hincapié en la existencia de diversos programas de capacitación para toda la población dedicada al cultivo de flor, contando con la información acerca del uso de plaguicidas desde su compra hasta la disposición final y el cuidado que cada uno de ellos debe tener, conforme a los equipos de protección que se requieran.

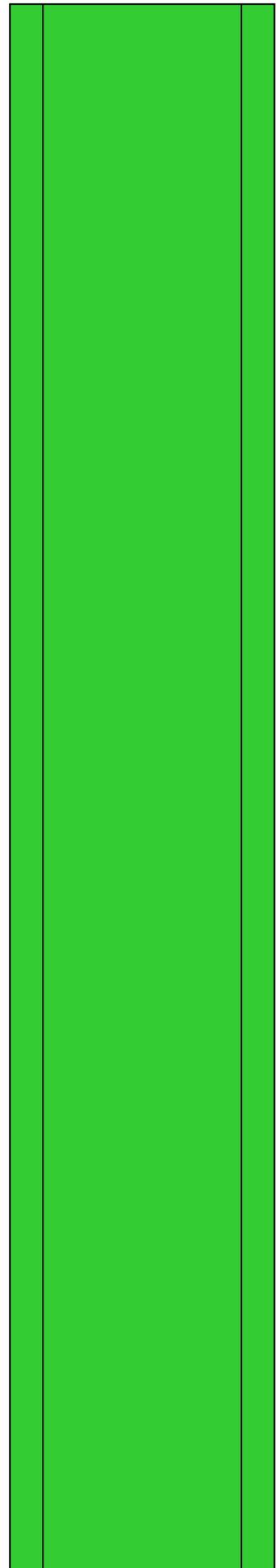
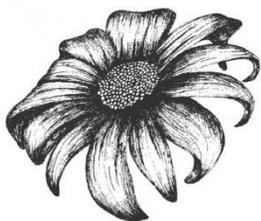
En dichos casos de estudio analizados con anterioridad dentro del Estado de México podemos hacer hincapié en que la conclusión general de cada uno de ellos es tomar medidas preventivas en el uso de plaguicidas dentro de la actividad florícola ya sea abierta o cerrada, las afectaciones a la salud por el mal uso de químicos están comprobadas por varios estudios realizados. La población no está informada acerca de las practicas adecuadas del uso de plaguicidas dentro y fuera de las zonas de cultivos, así como de los envases vacíos, lo que ocasiona un mayor riesgo para las familias en general dedicadas a esta actividad, ya sean niños, adolescentes, hombres y mujeres adultos. Es necesario aplicar medidas de información y programas para el adecuado manejo de los químicos, así como sus desechos.

Los químicos han venido a formar parte importante en nuestra sociedad, no solo a nivel Estatal o Nacional, sino también en el ámbito internacional, son muy pocos los países exentos a usar agroquímicos de diversos tipos para su agricultura, si bien en la época de los cincuentas su uso tuvo un fuerte estallido haciéndose notar en la mayor parte del mundo, comenzaron a integrarse en las actividades primarias principalmente y hoy en día aún están presentes, sin embargo, los estudios y la preocupación por su persistencia cada día son mayores y la importancia emitida hacia estas sustancias es más alarmante en diversas partes del mundo.

Nos podemos dar cuenta que cada uno de los estudios mencionados tiene factores en común, ya sea por el interés en la salud pública, en el ambiente o en el producto que se comercializa. Y son importantes para esta investigación por los diversos tipos de variables que utilizan, al percatarnos que no importa cuál de ellas tomen en cuenta para la realización de su estudio, el fin en común es la importancia

internacional que se le está dando a los químicos en el mundo, las leyes cada vez aumentan en rigidez y cantidad, los programas gubernamentales y de sector privado son más viables y mayormente, la información generada, mientras más información haya acerca de este tema, más fácilmente comenzara a llegar a las personas que hacen uso de químicos.

## **CAPÍTULO 3 Caracterización fisiográfica y demográfica del municipio de Tenancingo.**



Como pudimos observar en el capítulo anterior, el incremento del uso de agroquímicos desde la Revolución Verde ha sido muy importante para el desarrollo de la agricultura a nivel mundial, con el paso de los años se comenzó a investigar acerca de este fenómeno ya que los agricultores e investigadores de la materia comenzaron a darse cuenta de ciertas anomalías de tipo ambiental y salubre que se fueron formando a partir del uso de estos químicos. Este problema no existe solo en un país o continente, con las investigaciones realizadas nos damos cuenta que alrededor del mundo se dan ciertos fenómenos por el largo uso de los químicos.

Para el desarrollo de este capítulo, se plantea como objetivo conocer las características fisiográficas del municipio de Tenancingo destacando las variables específicas de utilidad, para alcanzar este objetivo se parte con ejes rectores los cuales nos describirán de manera general las condiciones en que se encuentra la población. Cada uno de estos ejes rectores descritos en sus variables nos llevan a desarrollarlos en tres partes

La primera, en la cual encontraremos la delimitación del municipio, continuando con las características fisiográficas de la zona en cuestión, desde su tipo de suelo, clima, uso de suelo y los cuerpos de agua disponibles para el abastecimiento de los pobladores. Con el fin de conocer si las condiciones son adecuadas de acuerdo a las actividades que se están desarrollando en el municipio.

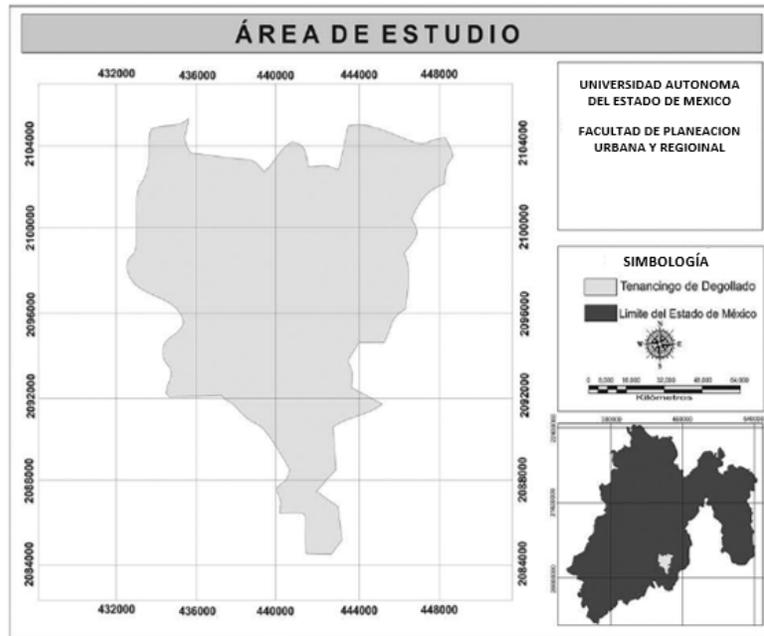
La segunda parte es la descripción demográfica, en la cual se toman diversos indicadores, como la educación, la percepción salarial, el tipo de vivienda, la tenencia de la tierra, entre otras, las cuales en conjunto nos darán a conocer las condiciones en que se desarrolla la población, las necesidades que pueden presentar y las fortalezas que representan dadas las circunstancias en que se desenvuelvan, cumpliendo con una parte de nuestro objetivo.

Y finalmente la tercera etapa que se basa en la descripción de la principal actividad primaria de la localidad, la cual genéricamente es la agrícola, derivándose la floricultura, dicha actividad se desarrolla en gran parte del municipio, muchos de los pobladores tienen la necesidad de dedicarse a ella con base a los métodos tradicionales de cultivo o a diversas formas de riego, adecuándose cada uno de ellos a sus necesidades, todo esto con ayuda de agroquímicos, los cuales ayudan con la prevención de enfermedades y plagas, lo que mantiene cierto grado de seguridad para los pobladores en cuanto a sus cultivos.

### **3.1 Delimitación geográfica del municipio de Tenancingo de Degollado.**

Este municipio se encuentra al sur del Estado de México y colinda al norte con Tenango del Valle a 19° 03' N y 99° 30' O, al sur con Zumpahuacan a los 18° 49' N y 99° 28' O, al este con Malinalco a 18° 46' N y 99° 25' O y al oeste con Villa Guerrero a 18° 58' N y 99° 38' O (figura 1).

Figura 1.



Localización de Tenancingo de Degollado, Estado de México.

Tenancingo está delimitado por diversas elevaciones importantes, al norte con prominencias de las localidades de San Miguel Tecomatlán, San Simón y Santa Ana Ixtlahuatzingo, al este con la elevación La Cumbre del municipio de Malinalco, al sur con el cerro La Malinche de la localidad de Tepetzingo y al oeste limita con la cañada que separa a los municipios de Tenancingo y Villa Guerrero (Plan de Desarrollo municipal 2015)

### 3.2 Fisiografía.

#### Clima

En Tenancingo predomina el clima templado húmedo con lluvias en verano C(w) con base en la información climatológica disponible de la estación Coatepequito, que comprende un periodo de 1979 a 1998, la temperatura promedio fue de 19.6°C,

la temperatura media anual del año más frío fue de 19.1°C en 1992 y la del año más caluroso en 1998 fue de 21.4°C (INEGI, Síntesis Geográfica y Nomenclátor, 1987)

Influyendo la ubicación del municipio que se encuentra en dos sistemas fisiográficos, al norte forma parte de la provincia del Eje Neo volcánico, subprovincia lagos y volcanes del Anáhuac, la cual corresponde a las últimas estribaciones del Xinantecatl y al sur forma parte de la provincia de la Sierra Madre del Sur, subprovincia Sierras y Valles Guerrerenses (INEGI, Anexo cartográfico del Estado de México, 1987).

### Hidrología

El municipio forma parte de la Región Hidrológica número 18 denominada “Rio Balsas”, cuenca Rio Grande de Amacuzac; cuenta con 22 manantiales, 21 arroyos de corriente intermitente, 7 acueductos y un rio de corriente permanente denominado rio Tenancingo, y yace en los manantiales que existen en el pueblo de San Pedro Zictepec perteneciente al municipio de Tenango del Valle, corre hacia el sur hasta pasar al norte de la escuela normal de Tenería, donde se desvía hacia el sur pasando por la ciudad de Tenancingo, continua su cauce hacia el sur pasando al oeste por las localidades de la Merced y San Jerónimo; después penetra por la abarranca de San Gaspar con el nombre de rio de San Jerónimo, posteriormente se pierde en los terrenos del resumidero y sigue un cauce subterráneo a través de las grutas de Cacahuamilpa, para salir a la superficie en el estado de Guerrero donde se convierte en afluente del rio Balsas (Plan municipal de desarrollo de Tenancingo, 2007-2012)

El escurrimiento más importante en el centro de población es el arroyo San Simonito, su cauce se ubica al sur del centro de población, fluye en dirección poniente y sobre él se encuentra una caída de agua denominada “El Salto” de unos 25 metros de altura. Este arroyo junto con su afluente El Salado, presentan un alto nivel de contaminación debido a que la red de drenaje del centro de población y de

la industria PROBIOMED vierten sus desechos en ellos sin tratamiento previo (Plan municipal de desarrollo Tenancingo 2007-2012)

### **3.2.1 Estructura y formación de suelos**

#### Geología

“Las características fisiográficas hacen que la litología municipal sea semicompleja, el tipo de rocas que predomina son las ígneas extrusivas, basalto, toba, rocas sedimentarias arsénica-conglomerado, y rocas sedimentarias caliza. El sistema de Sierras de cumbres extendidas y laderas escarpadas está constituido fundamentalmente por basaltos, aunque se presentan también zonas de andesitas, caliza-lutita y caliza, el sistema de lomerío con llanos aislados está formado por esquistos, caliza y arsenica-conglomerado, el sistema de valle con laderas tendidas con mesetas está constituido por caliza, caliza lutita y basalto” (Plan municipal de Desarrollo de Tenancingo, 2012)

En la periferia norte del centro de población (Chimpahuacan, riconada de Santa Teresa, La Compuerta, Colonia Morelos, San Diego) se presenta toba volcánica. Este tipo de roca se presenta también hacia el sur, por Pueblo nuevo y el camino hacia Acatzingo. La parte oriente de la cabecera municipal, incluyendo a El Salitre y los poblados en dirección a San José Tenería como La Ciénega y el ejido de Ixpuchiapan se encuentran asentados sobre depósitos de aluvión. Al poniente del centro de población sobre el camino hacia Santa Ana Ixtlahuatzingo y a lo largo del cauce pluvial a partir de El Salto, se encuentran arsénicas (conglomerado). Y, por último, en la cabecera municipal y las colonias de los Shiperes y el Chiflon, al sur poniente, estas se asientan sobre residuos de montículos volcánicos de basalto. El tipo de rocas presentes por su extrema dureza representan limitantes para asentamientos humanos (Plan de Desarrollo de Tenancingo, 2016-2018).

#### Edafología.

La constitución litológica del municipio y el tipo de clima determinan la presencia de siete tipos de suelo en los que domina el vertisol, pelico, feozem, haplico y el andosol húmico. Con base en la carta de suelos, se puede indicar que existen las siguientes unidades de suelo:

TIPO DE SUELO	DESCRIPCION.
Vp+Hh 3	Vertisol pélico asociado a feozem háplico, de clase textural gruesa.
Hh+l 2L	Feozem háplico asociado a litosol de clase textural media que presenta una fase lítica entre 10 y 50 centímetros de profundidad.
Hh+Be+Re 2	Feozem háplico asociado cambisol crómico y a regosol eútrico, de clase textural media, que presenta una fase lítica entre 10 y 50 centímetros
Th+To+Hh 2	Andosol húmico asociado a andosol órtico y a feozem háplico de clase textural media.

Fuente: INEGI, Carta Edafológica de Tenancingo, escala 1: 50,000

*El Vertisol pélico es un suelo muy arcilloso que presenta grietas anchas y profundas en época de sequía y con la humedad se vuelve pegajoso, es de color negro o gris oscuro y casi siempre muy fértil, pero su manejo ofrece ciertas dificultades ya que su dureza dificulta la labranza, además presenta problemas de inundación por mal drenaje. Para el crecimiento urbano también presenta limitantes por el proceso de expansión-compresión al que se ve sujeto dependiendo de las condiciones de humedad. Este tipo de suelo se localiza al sureste de la cabecera municipal, donde se ubican las localidades de la Ciénega, San Isidro, en las orillas de la carretera que va hacia San José Tenería, Cruz Vidriada y San Nicolás.*

*El Feozem háplico se caracteriza principalmente por su capa superficial oscura y suave rica en materia orgánica y nutriente. Desde el punto de vista económico, en la agricultura pueden servir para cultivos de riego y de temporal, en el caso de Tenancingo, estos suelos se encuentran en laderas o pendientes, por tanto, pueden aprovecharse para el pastoreo o la ganadería. Este suelo se ubica al este de la cabecera municipal, a su vez se encuentra en las comunidades de San Diego, el Salitre y en la zona oeste de Atotonilco. El potencial que tiene para uso urbano es apto, sin embargo, se deben analizar a fondo las condiciones topográficas del terreno, debido a que son susceptibles a la erosión eólica y pluvial, lo que implica peligro por deslaves.*

*El Cambisol crómico es un suelo joven, poco desarrollado que se caracteriza por su color rojizo o pardo oscuro y por tener una alta capacidad para retener nutrientes. El suelo antes mencionado se sitúa principalmente al norte, al noroeste y al noreste de la cabecera municipal, y en las inmediaciones de las localidades de Rinconada de Santa Teresa y Rinconada de Atotonilco. Su potencial económico se concentra en la actividad agropecuaria, ya sea por medio de pastos naturales, inducidos o cultivados; en tanto que para la agricultura tiene vocación para cultivos de granos, pero es susceptible a la erosión, para usos urbanos tiene aptitud, presenta en términos de desarrollo urbano las mismas características que el Feozem Háplico.*

*El Litosol es un suelo con menos de 10 centímetros de profundidad, limitado por roca, tepetate o caliche duro. Respecto a su uso agrícola, está condicionado por la presencia de abundante agua, en caso contrario se erosionan, por la naturaleza rocosa de la zona, tiene poco horizonte de excavación, de tal forma que su vocación para uso urbano se encuentra condicionada por la pendiente y al tipo de roca, debido a que los costos de introducción de infraestructura se elevan. Esta unidad edafológica se halla especialmente al oeste de la cabecera municipal, y se conforma como una franja a lo largo del río Tenancingo hacia el sur hasta llegar al municipio de Zumpahuacan.*

*El Regosol eútrico es un suelo formado por material del aluvial reciente, como dunas, cenizas volcánicas o playas. No presenta capas distintas, frecuentemente es somero y pedregoso. En usos agrícolas, su fertilidad está condicionada a su profundidad para el caso particular del municipio tienen potencial para cultivar granos y para usos forestales, el grado de erosión que pueden ser objeto es variable de acuerdo a la vegetación existente. Estos suelos no son aptos para el desarrollo urbano. Representan una mínima parte, y se localiza al sur de la comunidad de Pueblo nuevo y al este del Cerro de Santa Cruz.*

*El Andosol húmico y el Andosol órtico son suelos derivados de cenizas volcánicas, muy ligeros y con alta capacidad de retención de agua, el primero tiene una capa superficial oscura o negra, rica en materia orgánica, pero muy ácida y pobre en nutrientes, el segundo presenta una capa superficial clara y pobre en nutrientes. El suelo más abundante es el Andosol, el cual soporta la cubierta forestal, hacia el sureste del municipio se encuentran el Feozem que es apto para la agricultura.*

Uso actual de suelo.

El municipio de Tenancingo ocupa una superficie de 16,020 hectáreas, de las cuales de distribuyen de la siguiente forma según el Plan de Desarrollo Urbano 2006-2012:

- *Uso agrícola: es el uso de mayor extensión territorial, ocupando una superficie de 8,662 hectáreas que representa el 54.06% del total municipal. En las cuales se siembra principalmente el maíz grano, avena, forraje, frijol, hortalizas y flores.*
- *Uso forestal: este representa el segundo uso de mayor importancia, que ocupa una superficie de zonas arbustivas. Los parques Hermenegildo Galeana, Monte de Pozo, La Malinche; y comunidades que cuentan con gran extensión de bosque.*

- *Uso pecuario: ocupa una superficie de 430 hectáreas y representa el 2.68% del total municipal. Es la actividad que se practica en menos escala debido a los altos costos del alimento para el ganado.*
- *Uso urbano: el área urbana cuenta con una superficie de 1,608 hectáreas, mismas que representan el 10.03% del total municipal. Está conformada por la cabecera municipal y 26 localidades más que conforman al centro de población y el resto de las localidades. Predominando el uso habitacional.*

*Adicionalmente en el municipio, en la parte oeste de la cabecera municipal existe una barranca, la cual ocupa una extensión de 236 hectáreas, que representan el 1.5 de la superficie del municipio; la cual se encuentra protegida como reserva de la biosfera.*

### **3.4 Características demográficas y socioeconómicas.**

#### **3.4.1 Demografía.**

Desde 1950 hasta la fecha, Tenancingo ha presentado cambios significativos en su estructura demográfica con un constante crecimiento poblacional de un aproximado de 20,000 personas en 1950 a más de 46,000 para la década 1980, siendo que para el 2010 contaba con más de 90,000 habitantes y según la tasa de crecimiento de 2010 a 2015 el municipio tiene un crecimiento de 1.56% que se ha mantenido en la última década. En la actualidad Tenancingo tiene una población de 97 mil 891 habitantes (INEGI, 2015).

En lo que respecta al análisis de la población por grupos quinquenales la mayor porción de la población se encuentra en el intervalo de edad de 10 a 14 años, aportando al total de la población mundial 10.73%, en tanto la población en edad productiva entre 15 y 60 años es de 60.40%. la edad mediana del municipio es de 26 años, por debajo de la estatal que registra los 28 años, la razón de dependencia es de 57.9%, es decir, que por cada 100 personas que están en edad activa, hay

57.9% personas en edad inactiva. En Tenancingo existen 93 hombres por cada 100 mujeres (INEGI, 2015).

#### Migración.

De los más de 95 mil habitantes que hay en la localidad de Tenancingo, el 92% de ellos es nacido en la entidad, 4% son nacidos en otra entidad, 2% nacidos en Estados Unidos de América, 1% en otro país y el otro 1% no especifica su origen de nacimiento. Como se puede observar, no hay un gran movimiento migratorio, la mayoría de los residentes del municipio nacieron dentro del Estado y permanecen en él (INEGI, 2015).

#### Población rural.

Tenancingo es considerada una localidad semi rural, con base en el censo de población y vivienda de INEGI 2010, 49 mil personas habitan en localidades mixtas, es decir, las que tienen una población mayor a 2,500 habitantes hasta 14,999, 41 mil habitan en localidades rurales que son aquellas con menos de 2,500 habitantes. La localidad de Tenancingo de Degollado cuenta con tan solo 14,174 habitantes considerándose así una zona mixta.

### **3.4.2 Datos económicos**

Para 1980 Tenancingo contaba con una Población Económicamente Activa (PEA) de casi 15 mil habitantes que se encontraban repartidos en los tres grandes sectores económicos de la siguiente manera: 32.72% en el sector primario, 17.24% en el sector secundario y 22.02% en el sector manufacturero, en el sector comercial y de servicios. Para el año 2000 la PEA fue de 25,374 personas, de las cuales el 99.01% estaban ocupadas y tan solo el 0.99% se encontraban en situación de desempleo. La distribución de la PEA por sectores de actividad, revela una distribución diferente a la del resto del Estado, en Tenancingo el sector primario tiene mayor importancia

que las actividades industriales, las cuales ocupan 26.48.5 y 23.93% de la PEA respectivamente, mientras que el sector terciario emplea al 47.38% de la PEA ocupada (INEGI, 2015).

El incremento de la PEA ocupada en este sector en el ámbito municipal, se debe al abandono de las actividades del sector primario y por la falta de empleos en los otros sectores, por lo que gran parte de la población busca alternativas de empleo a través de la instalación de pequeños negocios o comercios, así como el ofrecimiento de servicios de diversa índole.

#### Grupos de Ingreso.

Con relación a los niveles de ingreso, INEGI muestra los siguientes datos, el 7.9% de la población no percibe ingresos, superior al nivel estatal que registro una población en esa situación de 205,347 habitantes, la población percibe una retribución inferior a un salario mínimo representa al 13.3%, en 36.8% percibe de 1 a 2 salarios mínimos y el 29.6% se ubica en el grupo de ingresos mayores a 2 y hasta 5 veces el salario mínimo, el 51.5% percibe ingresos mayores a 5 y hasta 10 veces el salario mínimo y solo el 5.6.% de la población percibe ingresos mayores a 10 salarios mínimos.

Observando esta distribución de los ingresos, se tiene que casi el 60% de los habitantes percibe un sueldo de hasta 2 salarios mínimos o no reciben ingresos, lo que implica que la actividad económica que desarrollan no se encuentra evidentemente bien remunerada y que por regla general no cuentan con seguridad social o en su caso no tiene la suficiente reparación técnica para desarrollar actividades más especializadas.

Por lo tanto, el municipio de Tenancingo tiene un nivel educativo bajo lo que impide el desarrollo de la población tanto en lo social como en lo económico, debido a que generalmente la población que se encuentra identificada como grupos de pobreza

extrema están dedicados a las actividades agropecuarias o a ser artesanos u obreros en las industrias que se encuentran en el municipio, por lo cual este tipo de trabajo no le permite incrementar sus ingresos.

### **3.5 Infraestructura**

Infraestructura vial.

“Dentro del municipio de Tenancingo existen dos tipos de vialidades, las primarias y las secundarias. Dentro de las primarias se pueden definir solamente tres, las cuales son las principales vías de acceso al interior de la localidad y a los principales puntos de la población, estas son: insurgentes la cual es el principal distribuidor vial de Tenancingo ya que permite el enlace con otras vialidades de corte primario y secundario que conectan con vialidades foráneas a la localidad.

La avenida Miguel Hidalgo y Madero que también funciona como principal vía de acceso a la población en la que circula el transporte urbano y sub urbano además de los taxis internos de la localidad. Y por último el eje central de Tenancingo-Tenería el cual se toma como principal por ser un corredor lleno de comercios y servicios, así como asentamientos urbanos” (Plan municipal de Desarrollo 2016-2018)

*Y conforme a las vías secundarias se caracterizan por que funcionan como conectores entre las vialidades primarias las cuales permiten mayor funcionalidad y acceso a la localidad, además de las calles con terracería que se encuentran en su mayoría en las áreas de crecimiento de Tenancingo. De ahí la importancia de ambas vialidades, la conexión entre todas estas para comunicar a toda la localidad y facilitar el paso hacia otras carreteras y vialidades de municipios aledaños.*

*Infraestructura hidráulica.*

*El centro de la población de Tenancingo cuenta con un total de 10 pozos, 7 tanques elevados y 21 tanques de almacenamiento, tomando en cuenta que la cuenca de la*

*que depende el municipio es la de Lerma-Chapala-Santiago, la cual presenta un balance positivo y que 16.3m<sup>3</sup>/seg no son aptas para consumo humano, esta zona está sujeta a la veda por su sobreexplotación. Las viviendas que disponen de agua son el 85.60% de la población total del municipio dejando al resto sin suministro de agua potable lo que ocasiona que estas familias busquen abastecerse en los ríos cercanos a sus viviendas; retomando que no toda el agua de la cuenca es potable una parte de la población se expone a aguas contaminadas. (Plan municipal de Desarrollo, 2012)*

### **3.6 Sistema educativo.**

*El sistema educativo de Tenancingo, se encuentra definido por el Plan de Manejo del municipio, que nos dice que cuenta con un equipamiento en los diferentes niveles de educación (preescolar, primaria, secundaria, preparatoria, licenciatura y tecnológica) ya que a nivel regional Tenancingo es el principal prestador de este servicio contando con la asistencia de alumnos de los municipios de villa Guerrero, Coatepec Harinas, Tonicato, Ixtapan de la Sal, Malinalco, Joquicingo, Zumpahuacan y Tenango del Valle principalmente.*

*De acuerdo a esto, la población que está en edad de acceder a la educación es menor a la capacidad de alumnos que pueden acceder a las instalaciones educativas en lo que respecta a educación básica, siendo que solamente tres cuartas partes de la población en edad educativa asiste a alguna unidad académica; en otras palabras, hay más escuelas de las requeridas por la norma y la población.*

*Uno de los factores que podrían explicar por qué una cuarta parte de la población no asiste al sistema educativo obligatorio es por el bajo ingreso que percibe la población, siendo que el 74.30% de la población ocupada percibe hasta dos salarios mínimos y las familias son numerosas, lo que ocasiona que no puedan enviar a sus hijos a los planteles escolares.*

*Lo anterior mencionado solo ocurre hasta los planteles de educación básica, ya que en los de educación media básica cambia la estadística siendo que según la población en edad de asistir a la secundaria, hacen falta más de 5 planteles para poder atender a los alumnos debidamente. Y tomando en cuenta el nivel medio superior (preparatoria) es menos que el suficiente para la atención de la población en edad de asistir a plantel educativo básico, ocasionando que las familias en buena condición económica tomen la decisión de traslado a ciudades como Toluca principalmente para atender las necesidades educativas de sus hijos.*

*Continuando con el nivel superior, Tenancingo cuenta con dos escuelas normales ubicadas en las localidades de Tenería y el Salitre y una Unidad Académica profesional de la Universidad Autónoma del Estado de México, ubicada en la ex Hacienda Santa Ana, la cual cuenta con la licenciatura en Turismo, Gastronomía, Relaciones económicas internacionales, Arqueología e Ingeniero Agrónomo en Floricultura. Siendo esta carrera la cual podría ser un apoyo para el municipio dado a la gran extensión de la actividad florícola dentro del municipio, la vinculación existente entre ambos es directa, facilitando para estos estudiantes el apoyo a los floricultores de la región y abriendo paso a nuevas investigaciones acerca del tema.*

*Ya que como se mencionó anteriormente en el apartado económico, la mayor parte de la población no percibe arriba de 2 salarios mínimos, lo que ocasiona que el nivel educativo sea bajo, si no tienen ni siquiera el salario mínimo para recibir un seguro médico, las familias no llegan a la posibilidad de mandar a sus hijos más allá de la educación básica, primaria y secundaria, de ahí que con el aumento de los niveles de educación, los alumnos vayan disminuyendo y no existan más escuelas de nivel medio superior y superior, la demanda es en su mayoría externa y no de la población de aledaña.*

*Niveles de escolaridad.*

*Los niveles de escolaridad de la población en general son inferiores a los registrados en promedio en la entidad, de la población analfabeta el 51.71% cuenta con educación primaria, el 23.13% tiene educación media básica, el 10.26% posee educación superior y solo el 0.5% cuenta con maestría o doctorado. Con esto se puede observar que la población de Tenancingo poco a poco ha ido dejando a un lado su educación por la falta de recursos, lo cual impide que se llegue a concluir la educación o en su caso por la carencia de instituciones adecuadas para concluir una carrera, por consiguiente, no pueden aspirar a un mejor empleo, así como a mejorar su nivel de vida.*

*La población de 5 años y más que indico hablar alguna lengua indígena represento tan solo el 0.3% de la población de las cuales el 95% habla español. Los grupos de pobreza extrema en el municipio son la población económicamente activa pero no recibe salario alguno o su percepción económica es baja y entre las actividades que llegan a realizar esta población son trabajadores agropecuarios, artesanos y obreros o trabajadores domésticos.*

*Analfabetismo.*

*La población mayor de 15 años que se encuentra en condiciones de analfabetismo representa el 10.27% de la población, que rebasa el porcentaje de nivel estatal que es de 6.39%. con base en esto, el municipio se encuentra en un proceso de incremento del nivel educativo, una limitante que afronta la población estudiantil es que no existen instituciones educativas de nivel superior y tiene la necesidad de viajar a lugares como Toluca para seguir con su preparación esto aunado a la economía familiar y, por lo tanto, se integra al mercado laboral con percepción de ingresos bajos.*

### **3.7 Vivienda**

Tipos de vivienda

Para definir la clasificación de las viviendas, se retomaron aspectos socioeconómicos y tipos de materiales. Existen en Tenancingo diferentes tipos de viviendas, residencial, interés social, medio, y bajo, esto representa la diversidad en el nivel de vida de los habitantes del municipio.

En la cabecera municipal se encuentran viviendas desde nivel bajo hasta de tipo residencial, en el territorio municipal, no existen grandes fraccionamientos, y los que existen se encuentran habitados en un 50%, los cuales sirven como viviendas dormitorios y/o de descanso, debido a que los dueños son personas de Toluca o Metepec y la Ciudad de México quienes acuden esporádicamente o los fines de semana. Así mismo, todavía se identifican en la cabecera viviendas de tipo bajo y medio, con materiales tradicionales como el adobe, teja, y remates, de la misma forma se identifican viviendas con los mismos materiales, pero con la imagen tradicional de Tenancingo, con balcones y acabados rústicos (Plan de Desarrollo municipal, 2012)

En el territorio municipal existen comunidades con pobreza extrema, las cuales no cuentan con viviendas de calidad, a pesar de estar construidas de materiales como adobe o tabicón, las condiciones de mantenimiento en que se encuentran son muy malas y no cuentan con todos los servicios, además de estar alejadas de la población centro.

Servicios en las viviendas.

Para el año 2015, Tenancingo dispone de un total de 4,166,570 viviendas de las cuales no todas cuentan con los servicios básicos, agua entubada, electricidad y alcantarillado, siendo que solo 97 de cada 100 casas cuentan con energía eléctrica, 84 de cada 100 viviendas cuentan con agua entubada y solo 99 de cada 100 tienen un drenaje conectado a la red pública (INEGI, 2015)

Materiales de las viviendas.

Según los datos del censo de 2015, del total de las viviendas existentes en el municipio, el 57.2% de ellas cuenta con una cubierta a base de losa de concreto o ladrillo, en segundo término, se encuentran aquellas casas cuyo techo es de lámina, asbesto o metálica ocupando un 29.19%, el 6.41% cuentan con una plataforma de lámina de cartón, las viviendas que tiene techo de teja concentran el 6.13% y el resto lo componen las viviendas con techo de materiales de palma. Tejamanil, madera y material de desecho que conjuntan el 0.53% de las viviendas.

Resaltan los hogares cuyas paredes son de tabique, ladrillo, block o piedra, que concentran un total del 75.56%, en segundo lugar, se encuentran las viviendas con paredes construidas a base de madera, lámina de cartón, lámina de asbesto o metálica, que en conjunto apilan el 4.99%, así como las constituidas con materiales de desecho, que forman el 0.53%, en tanto que las no especificadas son el 0.55% (INEGI, 2015).

### **3.8 Tenencia de la tierra.**

El municipio de Tenancingo está conformado en su mayoría por propiedad ejidal, la cual representa el 22.47% (3,600.83 hectáreas) de la superficie total del municipio, por su parte, la superficie de la propiedad privada abarca en 24.92% que son 3,992.45 hectáreas y los bienes comunales representan el 37.35% de la tierra (5,983.63 hectáreas). Aunque una gran parte del territorio del municipio se encuentra en régimen ejidal, la mayoría de las localidades principales de Tenancingo ya se encuentran en un régimen de propiedad privada (Plan de Desarrollo municipal, 2015).

### **3.9 Actividades económicas locales.**

Actividades primarias.

Según el Plan de Desarrollo de Tenancingo del 2012, la ubicación geográfica de Tenancingo, así como su potencial de recursos naturales ha configurado una actividad agrícola creciente, orientada fundamentalmente durante 1990 a la producción de la flor altamente especializada, para el mercado regional, nacional y de exportación. En el censo ejidal y ganadero se tienen identificadas 4,294 unidades de producción agropecuaria, que destinan su superficie a la producción de flor, legumbres, cereales, frutas y forrajes. El potencial del sector agropecuario para detonar el crecimiento económico del municipio se ve disminuido por factores como la escasa tecnificación que se observa todavía en grandes extensiones en cultivos como la flor y a la carencia de programas de asesoría técnica, que permitan aumentar la competitividad de esta actividad.

*Tradicionalmente la actividad comercial ha sido importante; por su ubicación geográfica Tenancingo ha funcionado como un centro de intercambio comercial entre los municipios de Malinalco, Joquicingo, Villa Guerrero y Zumpahuacan, sin embargo, la infraestructura para la comercialización es muy limitada. Solo se cuenta con un mercado municipal con 200 locales muy deteriorados. Así mismo los días jueves y domingo se instala el tradicional tianguis, lo que agrava los problemas de saturación en la zona. El rastro del municipio es obsoleto y de la misma forma insuficiente para dar atención a la demanda requerida, lo que fomenta el sacrificio clandestino. También se encuentra el mercado para la comercialización de la flor, pero cuya infraestructura resulta insuficiente para dar atención a la demanda de espacios tanto de los productores del municipio como de los municipios de Villa Guerrero, Coatepec Harinas, Ixtapan de la Sal, Zumpahuacan e inclusive el Estado de Puebla.*

*Las artesanías que se producen en el municipio son básicamente muebles rústicos de madera, textiles, cestería diversa de mimbre, licores de fruta, y la tradicional confección y empuntado de rebozo. En el sector comercio, destaca la venta de alimentos y bebidas preparadas como fondas y restaurantes y venta al menudeo, misceláneas y tiendas de autoservicio, que representa respectivamente al 49 y 42 por ciento de las unidades económicas en esta actividad.*

*La actividad principal que se desarrolla en el municipio es la agricultura, específicamente la floricultura, Tenancingo forma parte del corredor florícola del Estado de México en conjunto con Villa Guerrero, Coatepec Harinas, Ixtapan de la Sal, Tonicato y Zumpahuacan, los cuales en conjunto son productores principales a nivel nacional y se posicionan también en menor cantidad en el mercado internacional.*

*El Estado de México ha tenido una tradición florícola al igual que todo el país desde hace muchos siglos, el mercado interno es un importante demandante de flores, tanto así que actualmente cerca del 90% de la producción nacional se consume internamente y el resto se exporta. La mayoría de los productores comercializan directamente la flor que producen, ya sea en mercados locales, al pie de sus casas o las trasladan a la central de abastos de la Ciudad de México o al mercado de la flor en Xochimilco.*

*La producción de flor al igual que en cualquier país y su producción agrícola, está relacionada en mayor parte con el clima y la rentabilidad económica, además de que los rendimientos y la calidad del producto depende de los siguientes elementos:*

- Temperatura*
- Humedad relativa*
- Condiciones del viento, sobre todo cuando la producción se hace en invernaderos.*

*Tenancingo cuenta con una favorable condición geográfica, una amplia variedad topográfica, geológica, de tipos de suelos y climas, lo que brinda un gran potencial de aprovechamiento de los suelos y los recursos naturales. A nivel estatal, el Estado de México es el que cuenta con una mayor superficie sembrada dando un aproximado de 5,392 hectáreas, en las cuales se cultiva principalmente el crisantemo, gladiola, clavel rosa, girasol, áster, ave de paraíso, nardo, alhelí, dólar, liliun, terciopelo, gerbera, agapando, solidago, inmortal, noche buena, geranio, petunia, etc. Cotizada en un total estimado de \$3,046,308,272.50.*

*Existen en la zona diferentes formas de cultivar las flores, entre otras diferencias podemos mencionar las siguientes: existen cultivos en surcos o en camas de aproximadamente 90 cms. de ancho. Por otro lado, existen en ocasiones las mismas especies en intemperie o en invernadero, aun dentro de invernaderos en una misma especie pueden existir varias formas de manejo de la planta.*

*Independientemente de todos los cultivos, las formas de manejo y la producción, existen limitaciones dentro del municipio y de los trabajadores que impiden el mejor aprovechamiento de las tierras, por ejemplo, la poca investigación en nutrición vegetal en flores de la región, la alta rotación de personal, la falta de capacitación y las interrupciones de luz que existen y que varían de entre dos o tres días.*

*Esta región se caracteriza por tener cultivos en invernaderos los cuales se definen por ser túneles rústicos sin ventanilla cenital y sin canales de una altura aproximada de 2mts. En ellos principalmente se cultivan claveles, polares y otros cultivos, este tipo de túneles son baratos pero difíciles en el control ambiental, no son recomendables para cultivos que requieran temperaturas frescas como las alstroemerias, lilies, tulipanes. Otro tipo de invernaderos en la zona son los que tienen ventanilla cenital móvil, generalmente manuales, cortinas móviles manuales y su altura es de 6 metros, en este tipo de invernaderos se puede controlar un poco más el medio ambiente a comparación de los túneles rústicos.*

*Sistemas de riego.*

*Los sistemas de riego en la región van desde el riego rodado, este en menor cantidad ya que generalmente se aplica en su mayoría a intemperie, por manguera, con microaspersión, por goteo, en su mayoría de operación manual. Los volúmenes aplicados actualmente en invernadero varían de entre 15 a 40 litros a la semana por metro cuadrado, en invierno se aplica menos agua y en primavera puede ser más del doble.*

*Métodos de producción.*

*Para la producción en viveros, existen dos variables importantes a considerar, si se trata de cultivo a cielo abierto, es decir que la plantación no se encuentra bajo ninguna clase de protección techada, o si se trata de cultivos bajo invernaderos en los cuales se mantienen bajo control todas los factores de producción, desde la humedad del ambiente, el tipo de riego, hasta la temperatura, ya que en los cultivos a cielo abierto las condiciones son completamente naturales, como por ejemplo, dependen de la época del año para la variación de temperatura que tendrán.*

*A cielo abierto, suele necesitar una menor inversión monetaria ya que este tipo de cultivo se siembra directamente en el terreno ya preparado y depende completamente de las condiciones y los recursos naturales de la zona, sin embargo, se le da un mantenimiento por parte del agricultor, ya sea en la forma de riego, en abonos orgánicos o químicos o en el control de plagas para no depender totalmente de las condiciones climáticas y los nutrientes del suelo.*

*Por viveros, este necesita una infraestructura previamente hecha por un especialista, ya que las condiciones físicas que debe de mantener dicho invernadero serán las que definan la producción, si el invernadero no está bien construido, los cultivos posiblemente pudieran sufrir daños o simplemente no desarrollarse de la mejor manera. Los viveros son construidos principalmente para poder manipular las condiciones en las que se darán los cultivos como la humedad, el tipo de riego, los*

*nutrientes del suelo a base de abonos o químicos en algunos casos y es un mejor control de plagas, el cultivo por viveros en la mayoría de los casos asegura la producción agrícola si es que se mantuvieron las condiciones específicas requeridas para el cultivo.*

*En el municipio de Tenancingo, se usa principalmente la producción por viveros, y en menor cantidad a cielo abierto, como pudimos observar gran parte de las familias que habitan la zona se dedican al cultivo y venta de flor en grandes cantidades. En la mayoría de los casos la forma en que se cultiva es de manera tradicional, los conocimientos que les fueron heredados de padres a hijos debido a que esta actividad ha ido creciendo en los últimos 50 años y anterior a esta etapa ya se desarrollaba con distintas técnicas a las ahora conocidas.*

*Con la llegada de la Revolución Verde en la década de los 50's, los químicos se comenzaron a hacer presentes en la mayor parte del mundo debido a que la demanda de alimentos incremento considerablemente gracias al aumento de la población mundial, la producción que se tenía hasta entonces no era suficiente para satisfacer las necesidades de toda la población; los químicos dieron respuesta pronta, ya que prometían agilizar y hacer más eficientes las cosechas.*

*Los agricultores comenzaron a utilizarlos, y como el resultado fue satisfactorio, la demanda de químicos fue aumentando con el paso de los años, fue entonces como disminuyo el uso de productos orgánicos como abonos y composta. Con este acontecimiento también se modificó la forma tradicional de cultivo.*

En resumen, este capítulo se aborda con datos teóricos descriptivos con variables específicas acerca de diversas características del municipio en que se desarrolla la problemática, en este caso para que, con todos ellos y en conjunto podamos conocer el estado en que se encuentran los pobladores que se dedican a la floricultura en Tenancingo. Dentro de las variables físicas, se describieron algunas características que nos mostraron las condiciones de la zona, con las que

apreciamos él porque se ha desarrollado positivamente la actividad florícola, físicamente las condiciones del suelo, la presencia de cuerpos de agua y el clima, son favorables para su establecimiento, con la ayuda de los agroquímicos se ha convertido en la actividad más presente dentro de la población. Las condiciones socioeconómicas, comenzando desde el número de salarios que recibe la mayor parte de la población, siendo que esto influye en el nivel económico que radica en el municipio, afectando de igual manera al grado de educación que radica en la población con edad para seguir estudiando. Estas características nos muestran la necesidad de comenzar con la actividad florícola a temprana edad. Al no contar con los recursos económicos necesarios para seguir estudiando, las familias toman la decisión de contribuir económicamente trabajando dentro de los viveros, exponiéndose a las posibles intoxicaciones y enfermedades que esto pueda traer consigo.

### **3.10 Normatividad mexicana de disposición de residuos de manejo especial.**

El gobierno federal ha legislado para crear reglamentos que regulen el uso, manejo y disposición de residuos tóxicos buscando prever problemas de salud en la población, así como afectaciones al medio ambiente, en seguida se describe de manera genérica la normatividad relacionada al uso y disposición de los residuos de agroquímicos. a nivel federal. así como los expedidos por el programa para la prevención y gestión integral de residuos urbanos y de manejo especial del estado de México.

En seguida se describen los conceptos centrales que forman parte de la normatividad a nivel federal y estatal a fin de comprender a que se está refiriendo cuando se hace uso de éstos en los distintos códigos.

#### **Residuo.**

Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

### **Residuo peligroso.**

Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico infecciosas, presenten un peligro ecológico o en el ambiente, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio de conformidad con lo que establece la Ley.

### **Residuos Sólidos de Manejo Especial.**

Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.

### **Disposición final.**

Acción de depositar o confinar permanentemente residuos en sitios e instalaciones cuyas características permitan prevenir su liberación al ambiente y las consecuentes afectaciones a la salud de la población y a los ecosistemas y sus elementos.

### **Tóxicos.**

Es la propiedad de una sustancia o mezcla de sustancias de provocar efectos adversos en la salud o ecosistemas.

### **Fuente específica.**

Las actividades que generan residuos peligrosos y que están definidas por giro o proceso industrial.

### **Fuente no específica.**

Las actividades que generan residuos peligrosos y que por llevarse a cabo en diferentes giros o procesos se clasifican de manera general.

El fin de incorporar estos conceptos, que son retomados del glosario de términos de los distintos códigos normativos federales y estatales, es dar a saber al lector a que se refieren cada uno de ellos con el objetivo de comprender el sentido de la norma.

#### **3.10.1 Programa para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial del Estado de México.**

La prevención y gestión de los residuos sólidos urbanos debe considerarse como el proceso a través del cual se logra una reducción en volumen y peso, de los residuos sólidos urbanos como de manejo especial que llegan a la disposición final, de manera tal que se depositen en forma adecuada para minimizar los impactos negativos al ambiente. Este proceso debe comprender factores técnicos, socio-culturales, administrativos, institucionales, legales, económicos y sus interrelaciones.

El Marco Legal de la Gestión integral nos dice que los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial son parte esencial de los factores que ponen en peligro el medio ambiente y la salud de los seres vivos, para controlar y minimizar los daños que puede producir el manejo inadecuado, se han creado leyes, normas y reglamentos que exigen las formas necesarias de mantenimiento y supervisión. Para esto se agrupa en 3 responsabilidades principalmente,

Nivel Federal: La Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003 que establece lineamientos técnicos de un sitio de disposición final (A la fecha no se ha presentado el Programa Nacional para la Prevención y Gestión integral de los Residuos),

Los ordenamientos legales, establecen que las normas oficiales mexicanas contendrán, entre otros temas, los listados que clasifiquen los materiales y residuos peligrosos considerando sus características. Los avances científicos y tecnológicos y la experiencia internacional sobre la caracterización de los residuos peligrosos han permitido caracterizar los agroquímicos como tóxicos ambientales, agudos y crónicos.

Esta norma establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos, en conjunto con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. El procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, se basa en especificar si se encuentra en alguno de las siguientes clasificaciones:

1. Clasificación de residuos peligrosos por fuente específica.
2. Clasificación de residuos peligrosos por fuente no específica.
3. Clasificación de residuos peligrosos resultado del desecho de productos químicos fuera de especificaciones o caducos (Tóxicos agudos).
4. Clasificación de residuos peligrosos resultado del desecho de productos químicos fuera de especificaciones o caducos (Tóxicos crónicos).

El residuo será peligroso si presenta al menos una de las siguientes características:

- Corrosividad
- Reactividad
- Explosividad
- Toxicidad ambiental
- Inflamabilidad
- Biológico-infecciosa

Define a los organismos encargados de regular y recolectar los envases vacíos para darles una correcta disposición final. Hace mención en su Título tercero, único capítulo, Artículo 19, que los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:

- I. Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos derivados de la descomposición de las rocas, excluidos de la competencia federal conforme a las fracciones IV y V del artículo 5 de la Ley Minera;
- II. Residuos de servicios de salud, generados por los establecimientos que realicen actividades médico-asistenciales a las poblaciones humanas o animales, centros de investigación, con excepción de los biológico-infecciosos;
- III. Residuos generados por las actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas forestales, avícolas, ganaderas, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades;
- IV. Residuos de los servicios de transporte, así como los generados a consecuencia de las actividades que se realizan en puertos, aeropuertos, terminales ferroviarias y portuarias y en las aduanas;
- V. Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales;
- VI. Residuos de tiendas departamentales o centros comerciales generados en grandes volúmenes;
- VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;
- VIII. Residuos tecnológicos provenientes de las industrias de la informática, fabricantes de productos electrónicos o de vehículos automotores y otros que al transcurrir su vida útil, por sus características, requieren de un manejo específico;
- IX. Pilas que contengan litio, níquel, mercurio, cadmio, manganeso, plomo, zinc, o cualquier otro elemento que permita la generación de energía en las mismas, en los niveles que no sean considerados como residuos peligrosos en la norma oficial mexicana correspondiente;
- X. Los neumáticos usados, y
- XI. Otros que determine la Secretaría de común acuerdo con las entidades federativas y municipios, que así lo convengan para facilitar su gestión integral.

El Artículo 21 que con objeto de prevenir y reducir los riesgos a la salud y al ambiente, asociados a la generación y manejo integral de residuos peligrosos, se deberán considerar cuando menos alguno de los siguientes factores que contribuyan a que los residuos peligrosos constituyan un riesgo:

- I. La forma de manejo;
- II. La cantidad;
- III. La persistencia de las sustancias tóxicas y la virulencia de los agentes infecciosos contenidos en ellos;
- IV. La capacidad de las sustancias tóxicas o agentes infecciosos contenidos en ellos, de movilizarse hacia donde se encuentren seres vivos o cuerpos de agua de abastecimiento;
- V. La biodisponibilidad de las sustancias tóxicas contenidas en ellos y su capacidad de bioacumulación;
- VI. La duración e intensidad de la exposición, y
- VII. La vulnerabilidad de los seres humanos y demás organismos vivos que se expongan a ellos.

Según el artículo 19 los desechos como envases vacíos de los productos químicos entran en la clasificación de residuos agrícolas, por tanto deberán tener la disposición final que esta ley indique, en el artículo 21, se mencionan los factores a considerar de cada uno de ellos para corroborar que son peligrosos, entran en las siguientes categorías de manejo: la forma de manejo, la persistencia de sustancias toxicas, la capacidad de las sustancias toxica o agentes infecciosos contenidos en ellos, la biodisponibilidad de las sustancias toxicas contenidas en ellos y la vulnerabilidad de los seres humanos y demás organismos vivos que se expongan a ellos, por lo tanto los residuos generados dentro del municipio por la actividad florícola, nos indican que entran en una categoría de peligrosos.,

Nivel Estatal: El Código para la Biodiversidad del Estado de México, tiene como uno de sus objetivos principales regular la prevención y gestión integral de residuos, el garantizar el derecho de toda persona a vivir en un ambiente adecuado para su

desarrollo, salud y bienestar y la regulación del manejo y disposición final de los residuos sólidos e industriales que no estén considerados como peligrosos.

En su Capítulo VI, indica que la Secretaría emitirá las normas técnicas estatales que regularán la localización, instalación y funcionamiento de los sistemas de recolección, transporte, almacenamiento, manejo, separación, tratamiento, procesamiento, transformación, disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

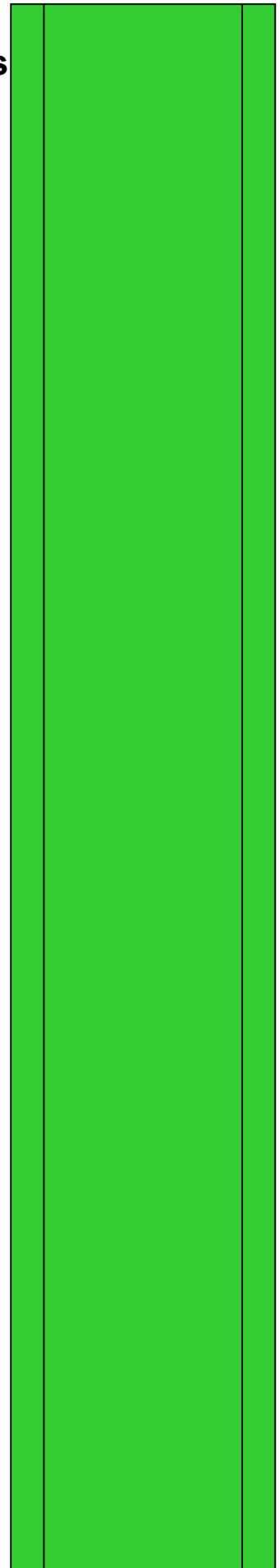
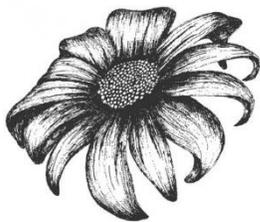
Busca la prevención y control de efectos nocivos que puedan ocasionar los residuos sólidos municipales depositados en predios baldíos, vía pública y en general en terrenos o áreas utilizadas como tiraderos a cielo abierto, los municipios deberán promover y establecer programas de limpieza y de control para su erradicación y evitar que se transformen en lugares públicos permanentes de disposición irregular de dichos residuos, así como focos de insalubridad pública y contaminación ambiental.

Nivel municipal: Dentro del nivel municipal, los reglamentos de limpia son los principales ordenamientos legales en el sector de residuos a este nivel, sin embargo, no todos los municipios cuentan con este instrumento.

Las normas y artículos previamente vistos, son un indicador acerca de la información existente acerca del manejo de los desechos tóxicos, en este caso los envases de agroquímicos utilizados, los cuales están teniendo un inadecuado manejo final, lo que produce alteraciones en el ambiente principalmente y expone a la toxicidad a miembros de su familia y a personas que pudieran tener contacto con dichos residuos. A nivel municipal, Tenancingo debe contar con un sistema independiente de recolección de residuos tóxicos, al ser una zona de alto consumo, la información necesaria debería estar presente y practica para cada uno de los pobladores dedicados a esta actividad.

Si bien es cierto, que existe normatividad a nivel federal, estatal y municipal con la que se busca regular el uso y manejo de los agroquímicos y sus desecho, también lo es, que queda en el aire, es decir, nadie la respeta, es más ni siquiera saben de su existencia y por ende no se sienten obligados a cumplir lo que desconocen, lo que se propone en torno a esta realidad, es que los tres niveles de gobierno diseñen códigos específicos en torno a la venta, consumo y manejo de los desechos de los agroquímicos, como ya se ha venido comentando, los químicos considerados por organismos internacionales como los más peligrosos, en Tenancingo se compran sin alguna restricción o control por parte de las autoridades correspondientes.

# **CAPÍTULO 4 Análisis de los agroquímicos en la zona florícola de Tenancingo y sus efectos sobre la salud.**



En este apartado se planteó como objetivo describir las afectaciones en la salud que provocan el uso de agroquímicos en los floricultores y sus familias, para alcanzar este objetivo el capítulo se dividió en tres partes, en la primera se desarrolló la descripción de cada uno de los químicos más utilizados en la zona por los floricultores, en la segunda se presentan los efectos en la salud que provoca el uso de estos agroquímicos, tomando como base los componentes activos de éstos y cruzándolos con información proporcionada por organismos internacionales en torno a la toxicidad y agresividad que representan para el ser humano y sus posibles repercusiones en la salud.

En la tercera parte de este capítulo se realiza la descripción de la normatividad con relación al uso y manejo de productos químicos destinados al uso de actividades agrícolas, resaltando la ausencia de instrumentos legales que regulen el uso y manejo de estos productos, vinculándolos a la carencia de equipo de seguridad hacia los trabajadores que desarrollan esta actividad productiva.

## **4.1 Agroquímicos empleados en el municipio de Tenancingo de Degollado, Estado de México.**

Tenancingo se ha posicionado como uno de los municipios con mayor producción de flor en el mercado nacional y ha incursionado en el mercado internacional. Dicha actividad productiva fue potencializada después de la Revolución Verde al combinar las nuevas técnicas, uso de nuevas tecnologías y los productos agroquímicos que vinieron a revolucionar al campo y sus derivados.

La especialización de este municipio en actividades florícolas basadas en las nuevas técnicas de producción, conllevan el uso intensivo de químicos con los que se garantice la producción que satisfaga la demanda nacional sin tomar en cuenta las afectaciones de salud y medio ambientales, de ahí que a continuación se describan los químicos más usados resaltando sus componentes activos y el grado de toxicidad para el ser humano y el medio ambiente.

### **4.1.1 Agroquímicos más empleados en el municipio.**

Para identificar los químicos más empleados en el cultivo de la flor en Tenancingo, fue necesario aplicar entrevistas estructuradas a dos informantes clave: vendedores y consumidores de estos productos. De acuerdo con las 15 entrevistas aplicadas a cada grupo, fue posible identificar los productos más usados por los floricultores, el químico que contienen y la función que tiene cada uno de ellos. Tal como se muestra en el cuadro número 1.

Cuadro 1. Químicos más utilizados por los productores de flor en el municipio de Tenancingo de Degollado.

QUÍMICO	TIPO	FUNCION
Rovral	Fungicida	Control de enfermedades en los cultivos
Sencor	Herbicida	Control de malezas
Furadan	Insecticida	Control de plagas
Glifosato	Herbicida	Protección del follaje y prevención de plagas.
Benomilo	Fungicida	Previene y cura enfermedades en el follaje.
Manzate	Fungicida	Previene enfermedades foliares producidas por hongos.
Captan	Fungicida	Previene y cura problemas fitosanitarios.

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos de las entrevistas realizadas en visita de campo.

De acuerdo con información mostrada en el cuadro 1 se puede deducir que la mayoría de los químicos utilizados por los floricultores son para la prevención de plagas y cura de enfermedades en el follaje, los herbicidas son utilizados principalmente porque ofrecen un mayor control de enfermedades y malezas dentro de los cultivos, y favorecen la ganancia y por ende la inversión realizada en cada cultivo (FAO, 1996).

Por otro lado, los fungicidas se usan principalmente para el control de hongos y otras plagas recurrentes en las plantas. Se utiliza generalmente por los bajos costos que conlleva su compra y el alto rendimiento que tiene, ya que es soluble y sirve para varias aplicaciones. Por su bajo costo y su diversidad en aplicaciones a los productores les resulta bastante rentable el uso de este químico, dado que previene pérdidas provocadas por plagas y hongos. La recuperación que se tiene por cultivo es de cinco veces la inversión (SACSA, 2015).

Por su parte, la información proporcionada por las entrevistas aplicadas a los vendedores nos da a saber cuáles son los productos con mayor venta entre los productores de flor, a continuación, se mencionan los químicos más vendidos según

proveedores, además del tipo y las indicaciones que ellos les dan a sus compradores.

Cuadro 2. Químicos más vendidos por tiendas de agroquímicos en el municipio de Tenancingo de Degollado.

QUÍMICO	TIPO DE QUÍMICO	MEDIDAS DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE
Diaconil	Fungicida	Toxico para peces, invertebrados acuáticos y organismos marinos. No contaminar agua, ríos, arroyos, lagunas, presas vertiendo los residuos de este producto
Captan	Fungicida	Evite el contacto con suelos, ríos, lagunas, arroyos, no vertiendo en ellos los residuos o envases vacíos. Puede contaminar el agua subterránea. Es muy toxico para animales y plantas acuáticas
Manzate	Fungicida	Puede emitir gases toxico si es quemado.
Benomilo	Fungicida	No contamine aire, suelo, fuentes, ríos, lagos u otros cuerpos de agua. Toxico para peces y lombrices.
Malathion	Insecticida- acaricida	La toxicidad varia en peces en función de las especies, desde ligeramente hasta extremadamente toxico. Altamente toxico para abejas y moderadamente toxico para aves.
Diclorvos	Insecticida	Durante el manejo, evite la contaminación del suelo, agua, ríos, lagunas, arroyos o canales no lavando o vertiendo en ellos envases vacíos
Glifosato	Herbicida	Altamente toxico para animales, puede alterar la composición del suelo, afecta la calidad del agua y esto puede llevar a modificar la estructura de ecosistemas acuáticos
Prowl H2O	Herbicida	Evitar que penetre en alcantarillado, aguas superficiales o subterráneas. Evitar que el producto penetre en el suelo/subsuelo.
Sencor	Herbicida	Evite la contaminación de suelos, agua, ríos, lagunas evitando verter envases vacíos en ellos. Su uso inadecuado puede contaminar el agua subterránea, mantos acuíferos y pozos. Este producto es extremadamente toxico para animales y plantas acuáticas.
Metilico	Insecticidas- acaricidas	Este compuesto se encuentra en todos los compartimientos del ambiente. Es absorbido y metabolizado por las plantas y su potencial de bioacumulación es bajo. Toxico para peces y abejas.

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos de las entrevistas realizadas en visita de campo.

De acuerdo con los vendedores del total de químicos cinco son los más vendidos, coincidiendo con lo reportado por los productores, cabe destacar que de acuerdo con los productores muchos de los consumidores hacen caso omiso de las indicaciones que cada uno de los productos presenta en sus etiquetas, en las que se muestran las consecuencias y daños que puede causar a la salud y al medio ambiente, precauciones del fabricante para el manejo de los químicos a la hora de aplicarse y el equipo adecuado que se debe usar en su aplicación, ya que muchos de éstos productos son altamente tóxicos.

Con base en la información proporcionada por los vendedores, los químicos que persisten son los herbicidas y fungicidas confirmando el uso generalizado en esta práctica productiva sin poner atención a las recomendaciones que hace la norma como las instrucciones que presentan los productos para aplicarlos con el menor impacto posible

Existe la información necesaria para que ellos puedan tomar sus medidas preventivas, no es necesario que exista un programa o capacitación impartida por parte del Gobierno del Estado, las empresas que elaboran estos productos ya tienen elaborada una etiqueta especial por envase en la cual se encuentran todas estas recomendaciones y precauciones de uso además de las posibles afectaciones que pudieran llegar a presentar en caso de no atenderlas como se indica.

## **4.2 DESCRIPCIÓN DE LOS QUÍMICOS MÁS USADOS EN TENANCINGO**

Como parte del proceso agrícola, los agroquímicos se han vuelto una parte indispensable para el desarrollo de actividades productivas del sector primario, para esta investigación sólo se describen los usos en el cultivo florícola en el municipio de Tenancingo, partiendo de la idea de los productores que sólo con el empleo de los químicos se puede garantizar un mayor volumen de producción de flor para

satisfacer la demanda de esta mercancía en el mercado local y nacional. De ahí que, a continuación, se describen los agroquímicos más usados resaltando sus componentes activos, el grado de toxicidad para diferentes ámbitos y las recomendaciones que el mismo producto incorpora en su etiqueta, clasificándolas en cuatro colores de acuerdo a su toxicidad, el rojo, muy alta, anaranjada alta, amarilla bajo y verde adecuado para su uso.

**Nombre del producto: Rovral**

Tipo: Fungicida

Componente activo: Iprodiona

***Iprodiona***

Peligros:

- Posibles efectos cancerígenos.
- Muy tóxico para organismos acuáticos
- Toxicidad dérmica aguda
- Toxicidad agua por vía oral
- A largo plazo puede provocar efectos negativos en el medio ambiente.
- Toxicidad para los peces
- Toxicidad para dafnia (pulga acuática)
- Toxicidad para algas

Recomendaciones de uso:

- Elimínense los residuos del producto y sus recipientes con todas las precauciones posibles.
- Utilícese envases de seguridad adecuados para evitar la contaminación del medio ambiente
- Protección respiratoria, de manos y ojos.
- Almacene en un lugar accesible alejado de la luz solar.

**Nombre del producto: Sencor**

Tipo: Herbicida.

Componente activo: Metribuzin

***Metribuzin:***

Peligros:

- Provoca irritación ocular
- Nocivo en caso de ingestión
- Nocivo en caso de inhalación
- Nocivo si es absorbido por la piel
- En caso de incendio, formara gases peligrosos
- Es explosivo si el polvo se mezcla con el aire

Recomendaciones de uso:

- Protección personal
- Utilice protección de ojos, manos, de piel y del cuerpo.
- Mantener limpio el equipo de seguridad individual
- Guardar y lavar el equipo de mezcla del producto.
- Los envases no deben ser quemados o mezclados con la demás basura.

**Nombre del producto: Furadan**

Tipo: insecticida

Componente activo: Carbofuran

***Carbofuran:***

Peligros:

- Toxicidad aguda por vía oral
- Toxicidad aguda por inhalación.
- Mortal en caso de ingestión.
- Afectaciones al sistema nervioso
- La exposición a altos niveles puede causar perdida de coordinación y paro respiratorio.
- Nocivo para organismos acuáticos con efectos duraderos

Recomendaciones de uso:

- Utilizar el equipo de protección individual obligatorio
- Mantener alejadas a las personas y en dirección contraria al viento o vertido
- Prevenir las fugas
- No liberarse en el medio ambiente
- Mantener el recipiente en un lugar cerrado y completamente seco
- Limpiar y evitar la generación de polvo por la utilización del producto

**Nombre del producto: Glifosato**

Tipo: Herbicida

Componente activo: Glicina

***Glicina***

Peligros:

- De los químicos más peligrosos a nivel mundial
- Cancerígeno para humanos y animales.
- Extremadamente nocivo por vía oral
- Mortal por vía dérmica
- Afectaciones al metabolismo
- Enfermedades degenerativas

Recomendaciones de uso:

- Mantener fuera del alcance de niños
- Mantener el envase cerrado, seco y a temperatura ambiente
- En caso de verter accidentalmente, asegurar el área hasta desinfectar
- Obligatorio usar medidas personales de protección en ojos, cara, boca, nariz y ropa de protección, además de guantes y botas
- Limpiar concienzudamente los recipientes usados para utilizar el producto.

**Nombre del producto: Benomilo**

Tipo: Fungicida

Componente activo: Benomilo

***Benomilo***

Peligros:

- Moderadamente irritante dérmico y ocular
- Sudoración excesiva
- Causa calambres abdominales en caso de ingesta
- Náuseas, vómitos, fatiga, alteraciones a la visión, confusión mental.

Recomendaciones de uso:

- Evite el contacto con la piel, ojos y con la inhalación de la niebla de aspersión
- Usar overol impermeable, guantes impermeables, botas de goma, mascara con filtro para plaguicidas y antiparras.
- Ducharse después de hacer uso del producto
- No exponer a mujeres embarazadas
- No aplicar contra el viento.

**Nombre del producto: Manzate**

Tipo: Fungicida

Componente activo: Mancozeb

***Mancozeb***

Peligros:

- Irritación en la piel con posible salpullido
- Irritación para los ojos con visión nublosa
- Exposiciones largas de tiempo puede causar la función anormal de la tiroides.
- Puede causar depresión temporal del sistema nervioso central
- Cambios patológicos en el hígado y pérdida de peso.
- En exposición de animales se corre el riesgo de inflamación de los pulmones y función anormal de la tiroides

- Mortal en la ingesta de animales.

Recomendaciones de uso:

- Evite contacto con ojos, piel o ropa
- Evitar respirar el polvo
- Deben lavarse las manos
- Usar equipo de protección personal
- Limpiarlo inmediatamente después de su uso
- Para exposiciones en áreas cerradas, use mascarilla

**Nombre del producto: Captan**

Tipo: Fungicida

Componente activo: N-Triclorometiltio

***N-Triclorometiltio***

Peligros:

- Ligeramente tóxico para la piel
- Severo irritante para ojos
- Severo irritante del tracto gastrointestinal
- Cancerígeno en humanos.
- Tóxico para peces y algas marinas.

Recomendaciones de uso:

- Evite la contaminación de suelos, ríos, lagunas, arroyos, presas, canales o depósitos de agua
- Maneje el envase vacío conforme a la Ley General para la prevención y gestión integral de los recursos.
- Use equipo de protección personal.
- Colocar los desechos en un recipiente hermético y llevarlo al centro de residuos peligrosos más cercano.

**Nombre del producto: Diaconil**

Tipo: Fungicida

Componente activo: Clorotalonil.

***Clorotalonil:***

Peligros:

- Irritante dérmico
- Irritación severa en ojos
- El daño ocular puede ser irreversible
- Causa de reacciones alérgicas
- Cancerígeno en humanos
- Irritante para las vías respiratorias
- Altamente tóxico para peces y organismos acuáticos
- Ligeramente tóxico a abejas.

Recomendaciones de uso:

- Evitar el contacto directo con piel y ojos
- Usar lentes de seguridad o careta
- Obligatorio usar equipo de seguridad personal, overol de manga larga, guantes, calzado apropiada y sombrero.
- Evitar explosiones
- Recoger con material absorbente (arena, aserrín).

**Nombre del producto: Malathion**

Tipo: Insecticida-Acaricida

Componente activo: Dietil.

***Dietil:***

Peligros:

- El contacto con la piel tiene alto riesgo de absorción.
- Irritable al contacto con ojos
- Representa un peligro potencial para la vida acuática.
- Baja toxicidad en caso de ingesta

Recomendaciones de uso:

- Use guantes al manejar este producto
- Use el equipo de protección adecuado: mascarilla y ropa protectora
- Evite respirar el polvo y contacto con la piel
- Bañarse con abundante agua y jabón después de usar este producto
- Manténgase fuera del alcance de los niños.

**Nombre del producto: Diclorvos**

Tipo: Insecticida

Componente activo: Diclorvinil

***Diclorvinil:***

Peligros:

- Efectos colinérgicos (Neuronales)
- Irritante dérmico
- Irritante ocular y de mucosas
- Cancerígeno en humanos
- La exposición puede causar intoxicación rápida, con mareos, náuseas, dolor de cabeza, sudoración, pérdida de coordinación y muerte.
- La repetida exposición puede causar daño a los nervios, debilidad y poca coordinación en brazos y piernas.
- Depresión, ansiedad e irritabilidad.
- Altamente tóxico para aves, abejas, peces, mamíferos e invertebrados de agua dulce.

Recomendaciones de uso:

- Evite altas temperaturas
- Use lentes de seguridad
- Siempre use equipo de protección personal
- Overol de manga larga, guantes, calzado adecuado y sombrero
- Manténgase a temperatura ambiente.
- Siempre manténgalo cerrado.

**Nombre del producto: Prowl H2O**

Tipo: Herbicida

Componente activo: N-etilpropil

***N-etilpropil***

Peligros:

- Sensibilizante de piel
- Causa de alergias
- Levemente toxico con ojos

Recomendaciones de uso:

- Usar lentes de seguridad.
- Equipo de protección si se maneja en áreas cerradas.
- Lavarse las manos al finalizar el trabajo
- No se requieren medidas especiales

**Nombre del producto: Metilico**

Tipo: Insecticida-Acaricida

Componente activo: trifosfato

***Tiofosfato:***

Peligros:

- Irritante para la piel
- Irritante para ojos
- Causante de dolores abdominales en caso de ingesta
- Tóxico para peces y abejas

Recomendaciones de uso:

- Maneje el envase en centros de acopio
- Utilice equipo de seguridad
- Aléjese del contacto con la piel
- Al terminar el trabajo, lave bien los envases usados

Derivado de la descripción realizada se puede identificar los niveles de peligrosidad de estos químicos para el ser humano, plantas y animales, es de resaltar los que provocan efectos cancerígenos, neuronales y al sistema nervioso como los más agresivos, siguiendo en peligrosidad aquellos que afectan el sistema digestivo, problemas respiratorios y visuales; por último, se encuentran los dermatológicos, nasales y diversos tipos de alergias.

Algunos de estos químicos son considerados por organismos internacionales como altamente peligrosos y en algunos países desarrollados han prohibido su venta o se tiene restringido. Tal es el caso de los Metílicos que la OMS recomienda su prohibición, misma que es respaldada por la Unión Europea. Por su parte Green Peace ha realizado estudios en los que presenta diversos químicos que son considerados muy tóxicos, recomendando su prohibición en los mercados mundiales, sin embargo, en México y en otros países subdesarrollados se continúan comercializando.

Los químicos que destacan por su toxicidad y que la OMS, así como los países de la Unión Europea han prohibido su comercialización son los siguientes:

**Captan:** Prohibidos por Finlandia, Oficialmente considerado como cancerígeno por el Estado de California, Estados Unidos. Catalogado como extremadamente tóxico en Estados Unidos, Unión Europea y por la OMS.

**Fostatos:** Prohibidos por Unión Europea, Belice, Canadá, El Salvador y Japón. Clasificado como extremadamente peligroso/ tóxico por la OMS. Alterador endocrino y es catalogado como sustancia extremadamente peligrosa por el convenio de Rotterdam.

**Glifosato:** Prohibido por Francia, Holanda, Sri Lanka, El Salvador, Dinamarca y Bélgica. Catalogado como probable cancerígeno para las personas por la Agencia de Investigación sobre el Cáncer (IARC por sus siglas en ingles) de la OMS. Además, en Estados Unidos ha generado la resistencia por parte de 14 hierbas, generando “súper plagas”.

El argumento que la OMS y la Unión Europea utilizan para prohibirlos presenta un fundamento consistente por considerarlos productos que atentan contra la salud pública de sus poblaciones, como se puede observar en sus activos, todos ellos presentan consecuencias cancerígenas y neuronales, así como por la comprobación que estos productos tienen en la afectación del medio ambiente.

Derivado de las entrevistas se ha podido constatar que los productores hacen uso de los químicos clasificados como altamente tóxicos y que son prohibidos en el ámbito internacional bajo el argumento que se debe garantizar la producción florícola para los distintos mercados. Cabe destacar que los productores de Tenancingo aplican estos químicos sin la protección adecuada para el trabajador y sin llevar a cabo un adecuado manejo de los desechos.

Al no contar los floricultores con el equipo mínimo requerido a la hora de aplicar estos productos, y si se toma en cuenta la toxicidad de ellos estamos, en condiciones de inferir problemas de salud de los trabajadores y posiblemente de sus familias derivados del contacto constante con los agroquímicos.

### **4.3 Efecto de los químicos en la salud humana.**

Los efectos que los agroquímicos tienen sobre la salud humana, alteraciones al medio ambiente, así como las afectaciones a los ecosistemas ya han sido documentadas por organismos internacionales, tal como lo demuestran algunos informes que la Organización Mundial de la Salud han emitido en torno a los efectos que estos químicos producen en la población mundial.

Muchos de los químicos que reportó como peligrosos la OMS fueron referidos por vendedores y consumidores como los más usados en la práctica de la floricultura en el municipio de Tenancingo. De ahí que sea posible deducir que las alergias, los problemas digestivos, respiratorios, visuales, degenerativos y cancerígenos que de acuerdo a las familias de los trabajadores han tenido que enfrentar en alguna ocasión con algún integrante de la familia.

A pesar de las advertencias que diversas instituciones han realizado sobre los efectos negativos en la salud humana por el uso de los agroquímicos, así como las indicaciones y advertencias que las empresas productoras de agroquímicos incluyen en sus etiquetas, los productores de flor han hecho caso omiso de esta información sin preocuparse en las consecuencias en la salud los trabajadores, así como en las posible afectaciones al medio ambiente y ecosistemas derivados del mal uso y manejo de estos productos. Esto es posible comprobarlo, a partir de lo observado en los espacios laborales, poniendo atención en la forma en que se aplicó los agroquímicos a los cultivos, es decir, equipo de protección usado por los trabajadores y si es el adecuado para esta práctica productiva, identificando los casos que cumplen con el uso del equipo al 100% o en qué porcentaje se usa alguna parte del equipo de protección, arrojando como resultado lo que se muestra en el cuadro 3.

Cuadro 3. Equipo de protección utilizado por floricultores en el municipio de Tenancingo de Degollado.

Equipo	No. de floricultores que lo usan (de 15 entrevistas)
Overol	12 de 15
Cubre bocas	14 de 14
Gorra	9 de 15
Mascarilla	3 de 15
Cubierta de plástico en el pantalón	4 de 15
Ningún	1 de 15

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos de las entrevistas realizadas en visita de campo.

Si se da una lectura de los datos plasmados en la tabla pareciera ser que la mayor parte de los trabajadores utilizan equipo de protección, aunque este no sea al 100%, sin embargo, de acuerdo a los recorridos de campo realizados por estos espacios productivos, se constató que las respuestas de los trabajadores no necesariamente

coinciden con la realidad, ya que el uso de overol no es muy común ya que lo confunden con el uso de delantal de mezclilla, para el caso de los cubre bocas en el mayor de los casos no cumple con el material recomendado por los organismos institucionales, ya que estos son remplazados por el uso de paliacates, cubre bocas tradicionales y en el peor de los casos por bufandas y pasa montañas, materiales que son absorbentes y permiten el paso de los químicos utilizados durante la irrigación.

Al finalizar la irrigación se tiene como resultado que este equipo de protección, que muchas de las veces forma parte de la vestimenta cotidiana de los trabajadores, debe asearse de manera especial y separada del resto de la ropa de la familia para volver a utilizarlo, situación que no se cumple porque a la hora de darlos a lavar a sus esposas, éstas no realizan la separación con el resto de la vestimenta familiar, provocando la contaminación de agroquímicos a los demás integrantes de la familia.

Cuadro 4. Disposición final del equipo de trabajo de los floricultores en Tenancingo de Degollado.

Que hace con el equipo al terminar el trabajo	No. De floricultores
Lo lava y lo guarda	9 de 15
Lo guarda en bolsa de plástico	2 de 15
Lo resguarda lejos	1 de 15
Lo tira a la basura	1 de 15
No especifica	2 de 15

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos de las entrevistas realizadas en visita de campo.

Los datos de este cuadro nos revelan los hábitos sanitarios de los floricultores con que se desarrolla la floricultura en Tenancingo, en la mayoría de los casos, la recomendación clave en las etiquetas de los químicos es que al terminar el trabajo se quite lo más pronto posible la vestimenta de protección y se lave adecuadamente para desintoxicar y prevenir todo tipo de anomalías salubres, sin embargo, muchos

trabajadores aplican estos agroquímicos con su ropa cotidiana. La mayoría de los jornaleros lava su ropa, como ya se hizo mención anteriormente mezclándola con la ropa de la familia, lo que ocasiona que los residuos tóxicos que estén adheridos a su ropa se propaguen por la ropa de los demás integrantes de sus familias, exponiéndolos así a una intoxicación desde la leve hasta agudas si es que esta práctica lleva un largo tiempo aconteciendo.

La disposición final de los desechos o envases vacíos es otro problema al cual no se le ha dado la importancia necesaria en su manejo, al no tomar las debidas precauciones sanitarias al deshacerse de ellos, ya que fue posible identificar que éstos se tiran de manera arbitraria, se queman y en algunos casos son reciclados por los mismos trabajadores, para hacer uso de ellos en los quehaceres domésticos de sus viviendas.

Cuadro 5. Disposición final por los floricultores de Tenancingo de Degollado.

Que hace con los envases vacíos	No. de personas que hacen esa disposición
Juntarlos para recolección	7 de 15
Llevarlos al módulo de acopio	2 de 15
Reciclarlos	1 de 15
Tirarlos a la basura	1 de 15
Quemarlos	1 de 15
Llevarlos al contenedor del pueblo	1 de 15

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos de las entrevistas realizadas en visita de campo.

De acuerdo con la información plasmada en el cuadro 5 es posible contar con una radiografía general sobre la disposición final de los desechos químicos derivados del proceso productivo del cultivo de la flor. Alrededor del 70% de los productores juntan los envases vacíos, los llevan al módulo de acopio o al contenedor del pueblo, y alrededor del 12 de los 15 floricultores encuestados tira a la basura sus desechos,

los quema o los recicla, en las tres situaciones están constituyendo escenarios de riesgo, si los tira a la basura, es probable que los basureros municipales se conviertan en focos de infección por la marcada presencia de este tipo de basura, si se queman los envases, están arrojando gases nocivos para la población en general, sus familias y el municipio, además de daños al ambiente y en el caso de reciclarlos para usarlos como utensilios de la vida cotidiana en la familia, están propiciando el contacto directo de los integrantes de las familias con estos contaminantes.

El manejo de los desechos de los agroquímicos no se apega a la normatividad existente a nivel nacional, cada uno de estos envases debe regirse por lo ya estipulado en las normas, como podemos observar con las respuestas proporcionadas por los floricultores, se hace caso omiso de Éstas normas o no se conocen las disposiciones que deben tomar en cuenta para prevenir intoxicaciones o algún otro riesgo que pueda generarse. A continuación, se presenta el apartado normativo en el cual se describen brevemente las normas regulatorias del manejo de desechos por agroquímicos.

#### **4.4 Intoxicaciones por plaguicidas en el municipio de Tenancingo.**

Dentro del municipio existen varias instituciones públicas de salud, a las que asisten los habitantes para recibir atención médica de distinta índole. de acuerdo al tipo de empleo de cada persona, será el tipo de derechohabiencia que tenga, trabajadores de gobierno, cuentan con ISSEMyM, OBREROS cuentan con IMSS en su mayoría, trabajadores particulares o independientes tienen IMSS, Seguro popular o ninguno de los mencionados, provocando que tengan que asistir a una clínica particular cuando sea requerido.

Para el periodo de 2005 – 2006, la ingeniera Abigayl Pérez, en conjunto con el Doctor V. Manuel Torres y a la Doctora Rosa Ma. Sánchez en el departamento de epidemiología del gobierno del estado de México realizan un estudio, el cual

publican con el nombre de “Panorama epidemiológico de las intoxicaciones por plaguicidas en el Estado de México 2005 – 2006”. Dicho estudio les arroja como resultado que uno de los principales municipios del Estado más afectados por Intoxicaciones por Plaguicidas es el de Tenancingo en donde los grupos más afectados se encuentran entre 10 y 14 años, de 50 a 60 años y de 70 en adelante. Presentando mayor intoxicación los habitantes del sexo masculino, argumentando que las maneras en que han presentado estas intoxicaciones es de manera accidental o por actividades laborales desarrolladas.

El estudio indica que uno de los plaguicidas que mayor intoxicación ha provocado en la población es el Furadan, el cuál si recordamos, se encuentra en nuestro listado de los más usados dentro de la localidad por agricultores. Este químico en la clasificación de toxicidad es considerado como muy nocivo para la salud y hasta mortal si se ingiere, afecta al sistema nervioso y con exposición a largo plazo afecta el sistema cardiovascular causando paros respiratorios. uno de los más peligrosos de acuerdo con este estudio es el causante de las intoxicaciones en la mayor parte de la población del municipio y en el estado de México.

También destaca la investigación realizada por Rafael Jiménez, Aurora Esquivel y Miguel Ángel Martínez, quienes, en conjunto con la Subdirección de Epidemiología, ISEM, llevaron a cabo en el año 2002 el Panorama Epidemiológico de las intoxicaciones por plaguicidas en el Estado de México. Comenzando con un recuento de la década de los 80’s cuando se notificaron varios brotes de intoxicaciones provocados por el uso de agroquímicos, lo que motivo a implementar programas de prevención y control.

Con base en la información contenida en el sistema único de información de vigilancia epidemiológica, identificaron los casos de intoxicación por plaguicidas de 1995 al 2002, dando como resultado que anualmente se presentaron 116 casos de intoxicación, siendo la población masculina la más afectada ya que una mujer por cada ocho hombres experimentó alguno de estos malestares: diaforesis (sudoración

excesiva), miosis (contracción anormal y permanente de la pupila), mareo, cefalea (dolor de cabeza intenso con sensación de pesadez) y vómito.

Los resultados de estas investigaciones, indican que Tenancingo es el municipio con mayor número de casos con un 74% de incidencia a comparación de los demás municipios del estado, reportando que un 10.5% de los afectados es de 5 a 14 años, 34.5% de 15 a 24 años y el 33.3% es de 25 a 44 años.

El agroquímico reportado por las investigaciones referidas como el principal causante de intoxicaciones son los organofosforados. químico que fue reportado por los vendedores, así como por los consumidores de estas mercancías como los más demandados en el municipio de Tenancingo, este químico se encuentra de manera masiva, principalmente en fungicidas e insecticidas, que de acuerdo a información obtenida de los centros de salud son los causantes de enfermedades digestivas, problemas en la vista, enfermedades renales y cancerígenos, dependiendo de la sustancia activa que contenga. La edad más afectada que presenta intoxicaciones es en menores de 15 años a los que involucran en las actividades del campo.

Como se comentó anteriormente algunos de los químicos enlistados cumplen con más de una característica mencionada, como la reactividad, explosividad, toxicidad ambiental e inflamabilidad, lo que nos da paso a corroborar que se trata de residuos peligrosos y por lo tanto estos deben tener un manejo especial dictaminado por normas oficiales.

De acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y a la Norma Oficial Mexicana NOM-52 que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de residuos peligrosos, indican las características para clasificarlos como peligrosos y de acuerdo a ellas y la comparación con el listado de características de cada químico contenido.

Nos dicen además que esta disposición dependerá específicamente del Estado en que radiquen y del Programa de Manejo del Municipio el cual nos dice lo siguiente, punto 2.6.2 del Plan de Desarrollo Urbano de Tenancingo, Recolección y disposición de desechos sólidos,

De acuerdo con esta norma el municipio debería contar con un Plan de Manejo detallado que sentará las bases para crear condiciones de salubridad con relación al uso de los químicos y al destino final de los desechos de estos productos ya que el municipio cuenta con un Plan de Manejo en el que solo se menciona que este tipo de productos deben tener un manejo especial en su uso, recolección y traslado, sin especificar a qué se refiere con esto. Derivado de esto, se percibe una falta de compromiso del Gobierno Municipal con relación a este problema y la consecuente ignorancia por parte de los floricultores en el manejo de los químicos

Las intoxicaciones de la población se deben al constante contacto con plaguicidas, herbicidas, fungicidas que de manera cotidiana han estado aplicando, hasta por años, los productores florícolas, cabe aclarar que la intoxicación en la mayoría de los casos no se muestra de manera inmediata, sino hasta varios años después. Para el caso de los integrantes de la familia las manifestaciones son distintas, ya que en los niños generalmente toma menos tiempo en hacerse presentes, incluso las enfermedades causadas por plaguicidas pueden comenzar aun antes del nacimiento, si la madre embarazada entra en contacto con estos productos.

De acuerdo con Connan y Fadem (2008) muchas de las enfermedades como el cáncer, anencefalia, problemas del sistema nervioso, digestivo, visual, nasal y dermatológicos en la mayoría de los casos no son asociados al contacto o exposición con agroquímicos, más bien se vinculan a cuestiones hereditarias, indisciplina en hábitos alimenticios, problemas de estrés y por desarrollar un ritmo de vida con muchas presiones sociales, económicas, laborales, entre otras.

En el escenario de la vida cotidiana, en el municipio de Tenancingo, muchas personas están expuestas a los plaguicidas, pero no lo saben, las lavanderas, los trabajadores encargados de recoger basura y reciclarla, niños al entrar en contacto con estos tóxicos al incorporar los envases vacíos en sus juegos y la población en general son sujetos vulnerables al inhalar los gases venenosos que se desprenden al quemar los envases de estos productos químicos.

Con base en los trabajos desarrollados por Connan y Fadem (2008) algunas de las señales a corto plazo por envenenamiento por plaguicidas son pupilas pequeñas, escurrimiento nasal y babeo, dolor de cabeza, pequeño lagrimeo, dolor de pecho y pulmones así como problemas para respirar, dolor de estómago, diarrea, náuseas y vómito, picazón en los dedos, exceso de sudor, confusión, dificultad para caminar, entre otras como podemos observar la presencia de señales se hace presente a corto plazo, algunos de los trabajadores durante las entrevistas nos indicaron que ha habido casos en que se presentan alguno de estos síntomas, sin embargo, no les dan más importancia ya que señalan tomar remedios caseros tradicionales y aseguran que en un par de días se erradica el síntoma.

De los cuestionarios aplicados, más del 90% de los jornaleros encuestados afirman no haber sufrido jamás de algún síntoma como los mencionados y que tampoco sus familias han presentado molestia alguna, quizá porque tengan poco tiempo trabajando en esta actividad productiva, quizá negaron información verdadera o ya forman parte de su cotidianidad.

Como se ha podido observar a lo largo de esta investigación el uso de agroquímicos vino a revolucionar los procesos productivos agrícolas al hacer más productivos los campos, reducir las posibilidades de pérdidas de los cultivos por motivos de plagas, presencia de malezas y otro tipo de enfermedades relacionadas con la agricultura.

Los beneficios del uso de agroquímicos no sólo se identifican en el proceso de producción sino también en los ingresos generados por el incremento significativo

de la producción de flor. Gracias al uso de productos químicos en la producción de flor, esta actividad productiva se posicionó en el mercado local, estatal y nacional e incursionó en mercados internacionales, teniendo una significativa presencia.

Es cierto que estos productos han triado beneficios económicos, pero a costos muy altos para la población del municipio de Tenancingo, principalmente por provocar problemas de salud pública que en muchos de los casos son degenerativos que de manera silenciosa se hacen presentes en los habitantes de este municipio.

Para finalizar, esta investigación consta de distintas variables empleadas dentro de cada capítulo, las cuales utilizadas en conjunto nos permiten analizar la problemática que se aborda. La agricultura desde décadas atrás se ha posicionado como una de las principales actividades económicas en México, adoptando distintas técnicas de desarrollo según las necesidades de la población.

Con el paso del tiempo, la agricultura siguió formando parte de las culturas mexicanas, adoptando nuevas técnicas conforme fuera necesario satisfacer más demandas de la población, además de los diversos avances tecnológicos que se presentaron a lo largo de los años, en conjunto al aumento de población que se tuvo en el país, la agricultura era aún más importante para toda la población. De ese acontecimiento que se abra paso a la Revolución Verde, la cual sentó sus bases con la demanda de alimento de la población, las nuevas tecnologías de esa década (1950) permitieron su aparición principalmente con la aportación de químicos que aceleraran el proceso de producción agrícola y disminuyeran las pérdidas de cultivos.

Con este hecho, la población agrícola de México abrió su confianza a estos productos químicos, sin prestarle importancia a las implicaciones que su uso implicaría años más tarde no solo para el medio ambiente sino también para los usuarios agricultores de estos productos.

En la floricultura especialmente, el abasto de agroquímicos fue alto desde un inicio, aumentando también el territorio mexicano dedicado al cultivo de flor, ya que la demanda aumento en el mercado nacional e internacional; hasta llevar esta actividad a la llamada Nueva Revolución Verde, la cual se distingue por manipular genéticamente dichos productos.

Otra de las variables a discutir en esta investigación, es la existencia de diversas investigaciones en torno a este tema, si bien se toman distintas variables de estudio, el objetivo comparte similitudes y, por lo tanto, la investigación comparte datos y

arroja resultados de utilidad para la elaboración de nuevos argumentos de investigación a nivel internacional.

El tema de la salud en concreto concierne a toda la población en general, ya que como menciona Green Peace (2015), es muy difícil encontrar un grupo poblacional que este exento del uso de agroquímicos hoy en día. Salud pública y necesidades básicas, es la principal variable a estudiar, como es que satisfaciendo las necesidades básicas como el alimento la gente puede estar contrayendo diversas enfermedades. Como respuesta a esta incógnita son los agroquímicos empleados no solo en la floricultura sino también en la producción de los alimentos.

Dentro de esta investigación, el saber previo de investigaciones anteriores a nivel internacional en coincidentes variables a estudiar, lleva un papel importante relacionado a los resultados arrojados principalmente ya que cubre la necesidad de identificar variables comprobables que relacionen los daños en la salud pública con el uso inadecuado de agroquímicos.

Conforme a las variables específicas del municipio en cuestión (Tenancingo), es importante retomar cada una de ellas dentro de esta discusión ya que, por ejemplo, desde la localización del municipio, podemos hacer un análisis de la zona geográfica en la que se desenvuelve, arrojando datos acerca de su clima, vegetación, tipo de suelo, geología, etc., con los cuales se define la actividad florícola, que se desarrolla como una de las principales actividades económicas del municipio.

El clima, la vegetación, el suelo, humedad y lluvia anual nos permiten observar él porque es que se ha desarrollado tan ampliamente la actividad florícola, ya que sus características han favorecido a su extensión territorial, lo que influye también en su salario, el cual es bajo dada la alta producción dentro de la zona y los altos costos de insumos necesarios para el cultivo. De estos salarios bajos se deriva la baja educación con la que cuentan los floricultores dentro del municipio, siendo que no pueden pagar altas cantidades de dinero para que sus hijos continúen con sus

estudios, toman la decisión de suspender su educación y en vez de ello contribuyan en sus hogares comenzando a trabajar.

Y por último la normatividad existente acerca de la utilización y disposición final de los desechos de los agroquímicos, en base a este tema existen distintas normas a nivel nacional con las que se debe regir cada estado, derivando de ellas una ley estatal, la cual contenga las especificaciones precisas de los tratamientos que se deben dar, pero esta no es la realidad existente, los programas que se manejan a nivel estatal y municipal son insuficientes de acuerdo a mi investigación, ya que no dan ninguna especificación ni alternativas de uso para los desechos generados, la regulación que ofrece no abarca las necesidades de la población ni es consciente de las afectaciones que el mal manejo podría causar.

Como último, se presenta el análisis concluyente de la investigación con los datos obtenidos gracias a la información bibliográfica recabada desde inicios de la agricultura, hasta los resultados y datos de distintas investigaciones realizadas en relación a mi tema de estudio y al análisis de las características del municipio en cuestión, todo esto conjunto a las 30 entrevistas realizadas dentro del municipio a personas directamente relacionadas con la actividad.

Para la realización de dichas entrevistas, me vi en un problema con la población del municipio, ya que siendo una comunidad un tanto pequeña, es desconfiada de las personas que llegan al lugar en busca de respuestas, mis preguntas las realicé de tal modo que las personas pudieran sentirse un poco cómodas al responder, pero aun así me pude percatar de que en ocasiones estaban mintiendo u omitiendo información que para mí podría haber sido útil.

Y en relación a las entrevistas realizadas a los vendedores de productos químicos, fue un poco más fácil el acercamiento y la fluidez de sus respuestas, siendo que algunos de ellos me dieron información de la realidad que en algunas ocasiones viven las familia floricultoras del municipio, como por ejemplo, que la mayoría de las personas que tienen familiares con enfermedades congénitas los ocultan de las

demás personas por miedo a la burla o al rechazo, o en otros casos, que las familias que se dedican a esta actividad desde generaciones atrás ya no notan la presencia de signos de intoxicación por plaguicidas, o para ellos es algo común que prefieren controlar con un remedio casero que ir con un médico.

De esta forma aceptamos la hipótesis como cierta, aunque bien dentro de la investigación no se arrojó un dato certero que nos asegure la relación entre el uso inadecuado de los agroquímicos dentro de los viveros, las distintas bibliográficas utilizadas, los resultados arrojados de distintas investigaciones y estudios nos dicen que es cierta la relación existente entre estas dos variables estudiadas.

## CONCLUSIONES.

Los agroquímicos por su naturaleza representan un peligro para la sociedad ya que contienen activos que son tóxicos para el ser humano.

La falta de información con la que cuentan los floricultores ocasiona que se dé un manejo inadecuado de los desechos, exponiéndolos a los distintos daños que estos químicos provocan.

Si existe una relación entre los agroquímicos utilizados en el municipio de Tenancingo y las enfermedades presentadas por pobladores del municipio. Al no contar con una normatividad que regule de manera específica el uso de los agroquímicos y la disposición final de sus desechos, no existe un control de lo que se vende y se consume en el desarrollo de este proceso productivo.

Los principales problemas de salud asociados al contacto con agroquímicos, se manifiestan a través del sistema nervioso, problemas digestivos, visuales, nasales y alérgicos, como los más comunes.

Los problemas cancerígenos y de anencefalia, presentan opiniones divididas, hay quienes los asocian como producto del contacto con agroquímicos y hay quienes los vinculan con diversas razones.

El uso incompleto y la ausencia de equipo de seguridad a la hora de aplicar los químicos en los cultivos, expone de manera directa a los floricultores a estas sustancias venenosas provocándoles alergias, problemas visuales y respiratorios.

Una alternativa a esta problemática es llevar a cabo estrategias dirigidas al cambio cultural de los productores tendientes al abandono de uso de agroquímicos y adopción de alternativas orgánicas en los procesos productivos agrícolas.

Se considera hacer mención de algunas dificultades que se enfrentaron para el desarrollo de esta investigación, entre las que destacan la ausencia de información oficial desarrollada por INEGI ni en los bancos de datos de las instituciones de salud pública

La resistencia de entrevistados para proporcionar información acerca del uso de agroquímicos y el manejo que les dan en la actividad que desarrollan y aquellos que lo hacían en algunos casos mintieron.

## BIBLIOGRAFIA

- ADAMA (s/f) Ficha técnica de productos sanitarios. Disponible en: [http://www.adama.com/documents/466793/470082/ficha\\_tecnica\\_captan50\\_adama\\_tcm43-9627.pdf](http://www.adama.com/documents/466793/470082/ficha_tecnica_captan50_adama_tcm43-9627.pdf) consultado el 03 de agosto de 2017.
- Anexo cartográfico del Estado de México (1987) INEGI.
- Báez, Carmen (2016) Agricultura en la época prehispánica. Agenda informativa CONACYT. México.
- BASF (2001) Hoja de Datos de seguridad Clorotalonil. Disponible en: [http://www.afipa.cl/caducos\\_sf/Clorotalonil\\_50\\_SC%5B1%5D.pdf](http://www.afipa.cl/caducos_sf/Clorotalonil_50_SC%5B1%5D.pdf) consultado el 03 de agosto de 2017
- BASF (2014) Hoja de Seguridad. Prowl H2O. Disponible en: <http://innovacionagricola.com/wp-content/uploads/2016/10/PROWL-H2O.-HDS.pdf> consultado el 03 de agosto de 2017.
- Barkin, David (1982), El uso de la tierra agrícola en México, p. 69. Revistas UNAM. México.
- Bayer (2015) Ficha de datos de seguridad de Sencor. Disponible en: [https://www.backedbybayer.com/~/\\_media/BackedByBayer/msds/es/Sencor\\_Spanish.ashx](https://www.backedbybayer.com/~/_media/BackedByBayer/msds/es/Sencor_Spanish.ashx) Consultado el 01 de agosto de 2017.
- Bayer (2009) Ficha de datos de seguridad de Iprodiona. Disponible en: <http://www.cosmoagro.com/docs/21750c0e-3b4d-7762-510f-4a97f0c94fa0.pdf> Consultado el 01 de agosto de 2017.
- Bayer. (s/f) Sencor Metribuzin. Disponible en: <http://www.tomatedeoro.com/BancoImag/productos/archivos/SENCOR%20480%20SC%20ETIQUETA.pdf> Consultado el 04 de agosto de 2017.
- BIO Revista Tecnia (2011) Universidad de Sonora. Disponible en: <http://www.ciad.mx/archivos/reducerriesgos/Herbicida%20glifosato.pdf> consultado el 04 de agosto de 2017.
- Blog de Hydro Enviroment (2015), Importancia de la Agricultura en México. Disponible en: <http://hidroponia.mx/importancia-de-la-agricultura-en-mexico/> consultado el 05 de Abril de 2017.

- Cabezas, Eduardo (2002) Nutrición Vegetal en flor de corte en el sur del Estado de México. Grupo Visaflor S.A. de C.V. México.
- Carbonero, Pilar (2011) Agricultura Contemporánea y Biotecnología. Centro de Biotecnología y Genómica de plantas. Madrid.
- Carta edafológica de Tenancingo, INEGI, Escala 1:50:000
- Ceccon, Eliane (2008) La Revolución Verde, Tragedia en dos actos. Redalyc, UNAM. México.
- Censo de población y vivienda (2010) INEGI.
- COFEPRIS (s/f) Catalogo de plaguicidas. Disponible en:  
<http://www.cofepris.gob.mx/CAS/establecimientos%20y%20productos%20biologicos/fundamentos/antecedentes/Catalogo%20de%20plaguicidas/HOJAS%20DE%20DATOS.pdf> Consultado el 02 de agosto de 2017.
- Departamento de Salud y Servicios para personas Mayores de Nueva Jersey (2005) Hoja informativa sobre las sustancias peligrosas. Disponible en:  
<http://nj.gov/health/eoh/rtkweb/documents/fs/0341sp.pdf> Consultado el 01 de agosto de 2017.
- DUPONT (2006) Manzate. Disponible en:  
[http://www2.dupont.com/DuPont\\_Crop\\_Protection/es\\_MX/assets/downloads/Manzate\\_Super.pdf](http://www2.dupont.com/DuPont_Crop_Protection/es_MX/assets/downloads/Manzate_Super.pdf) Consultado el 03 de agosto de 2017.
- FAO (2005) Agricultura y dialogo de culturas, Nuestro Patrimonio Común. México
- FAO (2017) Agricultura Urbana. México
- FAO (1996) Enseñanzas de la Revolución Verde: Hacia una Nueva Revolución Verde. México
- FAO (1996) Manejo de Malezas para Países en Desarrollo. ONU. Roma.
- Flores y Warren (2003) FAO. Estrategias enfocadas hacia las personas. México
- Folger, Tom (2014) Biotecnología. La Nueva Revolución Verde. Disponible en:  
<https://almacosta.wordpress.com/2014/11/11/biotecnologia-la-nueva-revolucion-verde/> Consultado el 06 de junio de 2017.
- Grammont, Hubert (1999) Agricultura de exportación en tiempos de la globalización. El caso de las hortalizas, frutas y flores. Juan Pablos. UNAM. México.

- Green Peace (2015) Los plaguicidas y nuestra salud, una preocupación creciente. Disponible en:  
[http://www.greenpeace.org/espana/Global/espana/2015/Report/agricultura/Plaguicidas\\_Y%20Nuestra\\_Salud\\_ResumenCastellano.pdf](http://www.greenpeace.org/espana/Global/espana/2015/Report/agricultura/Plaguicidas_Y%20Nuestra_Salud_ResumenCastellano.pdf) Consultado el 28 de julio de 2017.
- Grupo SACSA (2015) Clasificación de los fungicidas. Disponible en: <http://www.gruposacsa.com.mx/clasificacion-de-los-fungicidas/> Consultado el 08 de agosto de 2017.
- Harrys, Marvin (1986) Caníbales y reyes, el origen de la cultura, Salvat Editores, Barcelona.
- Hernández, Margarita y Jiménez, Clementina (2006) Caracterización de las intoxicaciones agudas por plaguicidas: perfil ocupacional y conductas de uso agrícola de agroquímicos en una zona agrícola del Estado de México. Redalyc. México.
- Iañez, Enrique (s/f) Más allá de la Revolución Verde ¿Un Papel para la Biotecnología? pág., 3,5 y 6 Facultad de Ciencias de la Universidad de Granada. España.
- INEGI (2004) Censo estadístico de uso de suelo en México.
- Jiménez, Fernando y Martínez Angel (s/f) Panorama epidemiológico de las intoxicaciones por plaguicidas en el estado de México. Subdirección de epidemiología, ISEM. Disponible en: <http://www.galeon.com/vforoistem/070.htm> Consultado el 03 de agosto de 2017.
- Jonez, Berenice (2015) Agricultura de Riego Y temporal. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/89375170/La-Agricultura-de-Riego-y-Temporal> Consultado el 18 de mayo de 2017.
- Lujan, Sofia (2014) Trabajo practico. Obtenido de Agroquímicos. Disponible en: <http://produccionenlenguajessl.blogspot.com/2014/08/agroquimicos.html> consultado el 10 de junio de 2017.
- Manual de Buenas Prácticas Agrícolas (2002) FAO. México.
- Martínez, Tomas (2009) Documentos para la Historia Agrícola en México. Universidad Autónoma de Chapingo. México.

- Norma Oficial Mexicana. Texto vigente del 2006. Disponible en: [http://www.inb.unam.mx/stecnica/nom052\\_semarnat.pdf](http://www.inb.unam.mx/stecnica/nom052_semarnat.pdf) consultado el 10 de agosto de 2017.
- Noticias sobre hidroponía (2014). Disponible en: <http://hidroponia.mx/la-floricultura-en-mexico-un-desarrollo-potencial-para-la-economia/> consultado el 20 de julio de 2017.
- Ochoa, Raul y Ortega, Cesar (2006) La floricultura mexicana, un gigante que está despertando. México.
- OCDE. (2011) Análisis del extensionismo agrícola en México. París
- Organización Mundial de la Salud (OMS) (s/f) Disponible en: <http://www.who.int/ipcs/poisons/es/> consultado el 14 de agosto de 2017.
- Orozco, María (2007) Entre la competitividad local y la competitividad global: floricultura comercial en el estado de México. Convergencia Revista de Ciencias Sociales, UAEM. México.
- Ortega, Luis y Martínez, Carmen (2016) Nivel tecnológico de invernadero y riesgo para la salud de los jornaleros. Revista Electrónica Nova Scientia, Puebla, Redalyc. México.
- Ortega, Luis y Martínez, Carmen (2014) Uso y manejo de plaguicidas en invernaderos de la región norte del estado de Puebla, Redalyc. México.
- OXIQUM S.A. Hoja de datos de seguridad de productos (2017) Disponible en: [http://www.asiquim.com/nwebq/download/HDS/Dietil\\_ftalato.pdf](http://www.asiquim.com/nwebq/download/HDS/Dietil_ftalato.pdf) Consultado el 03 de agosto de 2017.
- Pérez Abigayl y Torres, Víctor (s/f) Panorama Epidemiológico de las intoxicaciones por plaguicidas en el estado de México 2005 – 2006. Disponible en: <http://salud.edomex.gob.mx/html/Medica/PLAGUICIDAS.%20INTOXICACION.PDF> consultado el 10 de agosto de 2017.
- Pérez, José y Velasco Juan (2014) Estudios sobre agricultura y conocimiento tradicional en México, CONACYT. México.
- Pérez, Julián (2015) Definición de agroquímicos. Disponible en: <http://definicion.de/agroquimicos/> Consultado el 22 de marzo de 2017.
- Plan municipal de desarrollo de Tenancingo, 2007 – 2012

- Plan de desarrollo de Tenancingo, 2016 – 2018.
- Point Chile S.A. BENOMYL 50 PM. (s/f) Disponible en:  
[http://www.sag.gob.cl/sites/default/files/resol.\\_renov.\\_point\\_chile\\_s.a.\\_benomyl\\_50\\_pm\\_-\\_anexo\\_etiqueta\\_benomyl\\_50\\_pm\\_sag.pdf](http://www.sag.gob.cl/sites/default/files/resol._renov._point_chile_s.a._benomyl_50_pm_-_anexo_etiqueta_benomyl_50_pm_sag.pdf)  
Consultado el 01 de agosto de 2017.
- QUIMIX. DDVP 500. (2014) Ficha Técnica. Disponible en:  
[http://punto6.com/portal6/quimix/wp-content/uploads/2016/05/MEXICO/FT-DDVP\\_500\\_CE\\_2014\\_NC.pdf](http://punto6.com/portal6/quimix/wp-content/uploads/2016/05/MEXICO/FT-DDVP_500_CE_2014_NC.pdf) Consultado el 03 de agosto de 2017.
- QUIMIX S.A de C.V. (2015) Ficha Técnica Dietil. Disponible en:  
[http://punto6.com/portal6/quimix/wp-content/uploads/2016/05/MEXICO/FT-MALATHION\\_1000\\_NC.pdf](http://punto6.com/portal6/quimix/wp-content/uploads/2016/05/MEXICO/FT-MALATHION_1000_NC.pdf) Consultado el 03 de agosto de 2017.
- Ribeiro, Amarolina. (s/f) La agricultura intensiva y extensiva, Escuela de Brasil. Disponible en: <http://brasilescola.uol.com.br/geografia/agricultura-intensiva-extensiva.htm> consultado el 20 de marzo de 2017.
- Rodríguez, Asela, Suárez, Susana y Palacio, Daniel (2004) Efectos de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud. Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología (INHEM). La Habana, Cuba.
- Rodríguez y Silva (2005) Estudio de los problemas de la salud humana derivados del uso de plaguicidas en Bella Vista, estado de México, UNAM. México.
- Roque, Dario (s/f) Efectos de los agroquímicos en la salud. Argentina. Disponible en:  
<http://www.allpachaski.com/2015/04/efectos-de-los-agroquimicos-en-la-salud/>  
consultado el 13 de agosto de 2017.
- SAGARPA (2009) Floricultores y Servicios ornamentales el organal S.C de R.S. 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. México.
- SAGARPA, SIAP (2004) Sistema de Información Agropecuaria de Consulta (SIACON)
- Santa Cruz Biotechnology, Inc. (s/f) Ficha de datos de seguridad. Disponible en:

<http://datasheets.scbt.com/sds/eghs/es/sc-207404.pdf> Consultado el 01 de agosto del 2017.

- SIAP. (2012) Situación actual y perspectivas del maíz en México 1996-2012. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/003/w2612s/w2612s06.htm> Consultado el 10 de marzo de 2017.

- Sierra, Anibal y Castillo, Yuren (2007) Riesgos a la salud humana causados por plaguicidas. Disponible en:

[https://www.researchgate.net/profile/Luis\\_Plenge/publication/242612286\\_Human\\_health\\_risks\\_caused\\_by\\_pesticides/links/54453f7b0cf2f14fb80ef7ef/Human-health-risks-caused-by-pesticides.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Luis_Plenge/publication/242612286_Human_health_risks_caused_by_pesticides/links/54453f7b0cf2f14fb80ef7ef/Human-health-risks-caused-by-pesticides.pdf) consultado el 01 de agosto de 2017.

- Síntesis Geográfica y Nomenclátor (1987) INEGI.

- SYNGENTA. Daconil. (s/f) Disponible en:

<http://www.agromich.com/imagenes/productos/Daconil/19.pdf> Consultado el 03 de agosto de 2017.

- Terralia, Agroquímicos de México (s/f) Rovral. Disponible en: [http://www.terralia.com/agroquimicos\\_de\\_mexico/view\\_trademark?trademark\\_id=10292](http://www.terralia.com/agroquimicos_de_mexico/view_trademark?trademark_id=10292) Consultado el 01 de Agosto del 2017.

- Terralia. (s/f) Agroquímicos de México. Disponible en:

[http://www.terralia.com/agroquimicos\\_de\\_mexico/view\\_composition?composition\\_id=12760](http://www.terralia.com/agroquimicos_de_mexico/view_composition?composition_id=12760) Consultado el 03 de agosto de 2017.

- Tiempo UAM, (2009) Sociedad, Cultura y Tecnología. Disponible en: <http://www.tiempouam.org/historia-de-la-floricultura> consultado el 22 de marzo de 2017.

- UPL. Manzate. (2016) Hoja de seguridad y Ficha Técnica. Disponible en:

<http://www.uplagro.com/manzate-200.html> Consultado el 03 de agosto de 2017.

- Veliz, Jazmín (2017) Efectos del uso de agroquímicos por productores de maíz, en el Cantón Quevedo, Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Ecuador.

- Villarreal y Ramos (2001) Gran capacidad de la floricultura mexicana desaprovechada. Revista 2000. México.

- Warman Arturo. (s/f) FAO. La Reforma agraria mexicana: una visión de largo plazo. México.

- Zúñiga, Claudio y Calderón M (1986) Revisión de los casos de intoxicaciones con plaguicidas atendidos en el hospital Max Peralta, Cartago Costa Rica (1978-1983)

## ANEXOS.

Entrevista número 1. Dirigida a jornaleros del municipio de Tenancingo dedicados al cultivo de flor de corte.

1. ¿Qué tipo de producto utiliza para el combate a plagas en sus cultivos?

Orgánicos	
Agroquímicos	

2. ¿Dónde compra esos productos?

3. ¿Cuáles son los productos que utiliza normalmente?

4. ¿De qué tipo son?

Plaguicidas	
Fungicidas	
Herbicidas	
Otros	

5. ¿Cuál es el objetivo de los productos que usa?

6. ¿Cuál es el equipo de seguridad que utiliza para regar estos productos?

7. ¿Qué hace con este equipo al terminar de aplica el producto?

8. ¿Conoce el manejo de los envases vacíos?

9. ¿Conoce las consecuencias en la salud por el uso de estos productos?

10. ¿Ha presentado problemas en la piel, ojos o de tipo respiratorios?

11. ¿Algún integrante de su familia ha nacido con deformidades congénitas o de algún otro tipo?

Entrevista número 2. Dirigida a los vendedores de productos para el combate de plagas dentro del municipio de Tenancingo.

1. ¿Cuáles son los productos más vendidos?

2. ¿Cuál es la función de cada uno de ellos?

Fungicidas	
Plaguicidas	
Herbicidas	
Otros	

3. ¿Sus compradores son habitantes del municipio o foráneos?

4. ¿Da alguna recomendación de uso a sus compradores?

5. ¿Conoce los efectos que estos productos pueden tener en la salud y el ambiente?