

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y
AGROPECUARIAS

DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AMBIENTALES

MAESTRIA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL



“PERCEPCIONES Y ACTITUDES DE LOS CAMPESINOS DEL MUNICIPIO DE
TANHUATO, MICHOACÁN, SOBRE EL USO DE AGROQUÍMICOS EN LA
AGRICULTURA Y SU IMPACTO AMBIENTAL”

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL

PRESENTA

JOSÉ CARLOS MILLAN NORIEGA

M.C. MARÍA MAGDALENA ROMO REYES

DIRECTORA

ZAPOPAN, JALISCO, MÉXICO, MAYO DE 2006



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS

MAESTRIA EN EDUCACION AMBIENTAL

ACTA DE REVISION DE TESIS

No. de Registro 78

En la ciudad de Guadalajara, Jalisco, el día 28 de abril de 2006 se reunieron los miembros de la Comisión Revisora de Tesis designada por el Comité de Titulación de la Maestría en Educación Ambiental y la Coordinación de Posgrado del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, para examinar la tesis de grado titulada:

“PERCEPCIONES Y ACTITUDES DE LOS CAMPESINOS DEL MUNICIPIO DE TANHUATO, MICHOACAN, SOBRE EL USO DE AGROQUIMICOS EN LA AGRICULTURA Y SU IMPACTO AMBIENTAL “

Presentada por:

CARLOS MILLAN NORIEGA

Aspirante al grado de:

MAESTRIA EN EDUCACION AMBIENTAL

Después de intercambiar opiniones los miembros de la Comisión manifestaron SU APROBACION DE LA TESIS, en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

LA COMISION REVISORA

**M.C. MARIA MAGDALENA ROMO REYES
DIRECTORA DE TESIS**

DRA. OFELIA PEREZ PEÑA

DRA. ANA ISABEL RAMIREZ QUINTANA

M.C. VICTOR BEDOY VELAZQUEZ

M.C. JORGE HERNANDEZ GOBORA

EL COORDINADOR DEL POSGRADO

M.C. VICTOR BEDOY VELÁZQUEZ

AGRADECIMIENTOS

"Los pensamientos son frustrados donde no hay consejo, mas la multitud de consejeros se afirman" Proverbios 15:22.

En las diferentes etapas del estudio, de la Maestría en Educación Ambiental, pensamientos confusos y de frustración se confrontaron con respecto al trabajo, en la adaptación del proceso se clarificaron conforme se avanzó en la comprensión de la meta final, lo cual fue posible gracias al apoyo del equipo de trabajo de la Maestría, de el M.C. Víctor Bedoy Velázquez, la Dra. Ofelia Pérez Peña entre otros, fue posible llevarla a cabo.

Un reconocimiento y agradecimiento muy especial para mi directora de tesis la MC. María Magdalena Romo Reyes, quien apoyó incansablemente la terminación de la misma.

A Martha sin ella el concluirlo no habría sido posible.

A mis amados hijos, Juan Carlos, Daniel y Marco Antonio, motivo de mis pensamientos.

A la memoria de mi padre, Jesús Millán Manjarrez, motivo de concluir lo que se empieza.

INDICE

RESUMEN

INTRODUCCION.....	1
-------------------	---

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACION Y OBJETIVOS.....	5
--	---

Pregunta de investigación.....	7
--------------------------------	---

Objetivos.....	7
----------------	---

CAPITULO II

MARCO TEORICO.....	9
--------------------	---

Antecedentes de los agroquímicos.....	20
---------------------------------------	----

Manejo Integrado de Plagas MIP.....	28
-------------------------------------	----

Percepciones ambientales y actitudes.....	44
---	----

Problemas ambientales en el estado de Michoacán.....	48
--	----

CAPITULO III

METODOLOGIA.....	52
------------------	----

Universo de estudio.....	53
--------------------------	----

Técnicas e instrumentos de investigación.....	54
---	----

Enfoque de investigación.....	56
-------------------------------	----

CAPITULO IV	
RESULTADOS.....	60
Dedicación a la agricultura.....	61
Uso de productos químicos en agricultura.....	65
Problemática ambiental de la comunidad.....	70
CONCLUSIONES.....	74
RECOMENDACIONES.....	76
BIBLIOGRAFIA.....	77
ANEXOS.....	84

RESUMEN

Este trabajo presenta el estudio de cuarenta y cinco campesinos del municipio de Tanhuato, en el estado de Michoacán, México, con una experiencia en rangos de 1-10; 11-20; 21-30; y mas de 31 años de dedicarse a la agricultura.

Para identificar las percepciones ambientales sobre el uso de agroquímicos, el impacto ambiental y a la salud en su práctica agrícola, así como las actitudes que presentan, hacia la participación en un programa de manejo integrado de plagas MIP, con el cual se conservarían y mejorarían sus condiciones de producción, su calidad de vida y por ende el medio ambiente.

El trabajo de investigación se realizó en tres etapas: en la primera se delimitó el número de campesinos participantes en el estudio, se identificaron las categorías a investigar: dedicación a la agricultura; uso de productos químicos en la agricultura y problemática ambiental de la comunidad.

En la segunda fase se recopiló la información, las técnicas utilizadas fueron: la revisión documental, la observación y la entrevista.

La revisión documental consistió en compilar datos en relación a los antecedentes, composición clasificación, efectos de los agroquímicos, en el medio ambiente biótico y abiótico, los daños en la salud humana, hegemonía e influencia, de las empresas transnacionales así como alternativas en el uso de plaguicidas, para lo cual se esgrime el manejo integrado de plagas MIP, la definición de las percepciones ambientales, actitudes y la problemática ambiental del estado de Michoacán.

En la tercera fase se aplicaron las entrevistas, se analizaron los resultados de los cuarenta y cinco campesinos que integraron el universo de estudio.

Para el análisis de resultados se elaboraron cuadros, para las tres categorías a investigar, con el objetivo de presentar de forma clara las respuestas obtenidas.

- En el primer cuadro se presenta: la dedicación a la agricultura en rangos de tiempo
- En el segundo cuadro se presenta: el uso de productos químicos en la agricultura.
- En el tercer cuadro se presentan: la problemática ambiental de la comunidad.

Las conclusiones se dan en base a los resultados obtenidos y finalmente se presentan las recomendaciones y las propuestas que surgen como resultado de este estudio.

INTRODUCCION

La tarea de educación ambiental juega un papel de suma importancia, en la búsqueda de alternativas de solución, en todos los ámbitos, sin embargo llevarla a cabo en las comunidades rurales es un trabajo privilegiado y reconfortante, sin duda representa el mejor medio para incorporar o sembrar la semilla que en su momento fructificará.

Personalmente me da los elementos de juicio y conocimientos necesarios para mi proceso de profesionalización, al extenderlo a mi universo de trabajo y observar puntualmente el impacto ambiental, que se desglosa de las prácticas que de manera cotidiana se realizan en el campo.

Prácticas que desde el inicio del tiempo, se han desarrollado en una intensa e incesante lucha del ser humano contra las plagas, combate desigual en tanto a la adaptación y antigüedad de las mismas sobre la tierra, antes de que apareciera el hombre, *"la plaga es un enemigo real del hombre y de su producción, y luego agrega, es la lucha por la alimentación entre el hombre y las otras especies"*, (Ángel, 1995, p 50).

En la historia se desarrollaron tres revoluciones en la producción de plaguicidas, la primera con la revolución que simbolizó la transformación del medio ambiente por la agricultura, se le llamó era de los plaguicidas naturales, la segunda desde el inicio de la revolución industrial con la síntesis de algunos compuestos, llamada era de los fumigantes y la tercera la revolución verde, con la síntesis química de compuestos llamada era de los plaguicidas sintéticos.

No se cuestionó el efecto del uso de tales productos, ni el impacto que tendrían en los seres humanos, hasta que, en la década de los sesenta se detectaron residuos de plaguicidas en el organismo humano, se iniciaron una serie de cuestionamientos acerca del desarrollo económico, incluido

el ámbito agrícola, debido al uso de energía fósil, de la cual depende, como dice Ángel, (1995), del seno de la tierra surge el carbón y el petróleo, de los cementerios y basureros de la naturaleza, el planeta se desequilibra.

Los efectos en el medio ambiente se han observado en el medio biótico, a partir de la eliminación de los enemigos naturales de las plagas, incluidas las mismas plagas, la muerte de los animales, cercanos a lugar de aplicación y el daño a la salud humana en el corto plazo, efectos en los mantos freáticos, residuos, reducción y muerte de organismos en el suelo, efectos en los organismos en los lugares lejanos como los polos. En el medio abiótico por el uso de la energía fósil, el efecto invernadero, lluvia ácida y debilitamiento de la capa de ozono.

El término plaguicida se reconoce como una sustancia diseñada para matar, por lo que después de analizar el daño que han ocasionado y la desinformación, las instituciones establecieron normas de producción, de comercialización y aplicación, se determinaron categorías de toxicidad y etiquetas en las que fuera posible a logotipos y leyendas, identificar el riesgo de su uso, las condiciones de aplicación y el efecto sobre la plaga a controlar.

Los agroquímicos tienen un proceso de descomposición química y degradación biológica, a través de las arcillas del suelo, sin embargo los plaguicidas organoclorados, persisten en el suelo por años y se integran a la cadena trófica, pasan así del suelo hasta el consumidor final, algunos herbicidas como el glifosato, destruyen la vida microbiana del suelo y generan problemas de hongos patógenos en los cultivos, información que de entrada no se puede observar en la etiqueta del producto y que la empresa distorsiona, ya que en la clasificación del producto se encuentra en categoría ligeramente tóxico.

El uso de plaguicidas ha dejado una multitud de intoxicaciones, enfermedades, y muertes, sobre todo en las personas, que trabajan en el nivel mas bajo de la cadena de producción, como son jornaleros, obreros, transportistas, quienes no observan las medidas de protección y se exponen al contacto del ingrediente.

Desde que se identificaron los daños paralelos a la utilización de los agroquímicos, se replantearon los sistemas de producción dentro de los cuales como alternativa se encuentra el Manejo Integrado de Plagas MIP, que combina métodos de observación de los umbrales económicos, capacitación a los agricultores para la toma de decisiones en el control de tales problemas, utilización de control biológico, como insectos depredadores, parasitoides, microbiales y como ultimo recurso el control químico.

Un modelo de control alternativo se tiene en Cuba, con el desarrollo de tecnologías ecológicas, han enfrentado la ausencia de hidrocarburos, manteniendo los niveles de producción.

En la integración de un programa de manejo integrado de plagas, es necesario conocer las percepciones de los campesinos, así como las actitudes que muestran para realizar el cambio. Motivo del origen de esta investigación.

Las principales aportaciones de este estudio están orientadas a contribuir en la generación de propuestas educativas, que promuevan en los agricultores la aplicación de modelos alternativos que logren transformar las prácticas agrícolas en el uso de productos menos agresivos.

El trabajo se divide en cuatro capítulos. En el primero se presenta el problema de investigación, los objetivos particular y específico.

En el capítulo segundo se presenta el marco teórico, de los antecedentes de los agroquímicos, su definición, forma de actuar, aplicaciones, impacto en el medio ambiente, en la salud humana, normas operativas en la formulación y etiquetado, formas de descomposición y degradación, empresas transnacionales, manejo integrado de plagas, la experiencia cubana, percepciones ambientales y actitudes, problemática del estado de Michoacán, información del municipio.

En el capítulo tercero se refiere la metodología, que sustenta la investigación, se destaca el enfoque metodológico de la hermenéutica, que proporciona desde el texto y el discurso, una capacidad interpretativa y fundamenta la práctica social.

En el capítulo cuarto se presentan los resultados, los cuales se muestran a través de cuadros, en los que destacan las categorías de análisis: dedicación a la agricultura, uso de agroquímicos en la agricultura y problemática ambiental de la comunidad. A partir de las respuestas obtenidas, se puede vislumbrar el desconocimiento y dependencia, que este grupo de campesinos tienen del uso y manejo de los agroquímicos, por lo que el aporte de este estudio, es un diagnóstico de la situación que prevalece en la agricultura local y propone la implementación de un programa de capacitación de los campesinos en el manejo integrado de plagas, para el cual mostraron buena actitud de participación.

Actitud que es importante motivar, ya que los problemas ambientales del municipio son equivalentes, a la problemática ambiental del estado de Michoacán y como se explicó antes no difiere de la problemática mundial, debido al círculo del veneno.

CAPITULO I

En este capítulo se presentan los planteamientos que dan origen a la investigación y se delimitan en el problema de investigación, así mismo se incluyen las interrogantes que guían el estudio y los objetivos planteados que se busca cubrir a través de las diferentes etapas del trabajo.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y OBJETIVOS

Desde hace aproximadamente 50 años la necesidad de combatir insectos vectores de enfermedades a sido una necesidad, posteriormente durante la última guerra mundial irrumpen los plaguicidas en el escenario socioeconómico mundial, en adelante su uso sigue en aumento y muchos de sus compuestos que en el primer mundo fueron prohibidos, todavía se siguen usando en las regiones en desarrollo.:

Las consecuencias del uso continuo de plaguicidas, junto con la carencia de normas de prevención, han generado una serie de problemas que inciden de manera directa e indirecta en la salud de los seres humanos y en el medio ambiente.

La agricultura en los últimos tiempos ha sufrido grandes cambios desde la llamada revolución verde con el inicio de la aplicación los primeros agroquímicos y la mecanización del campo, se intensificó paulatinamente la actividad agrícola modificando de manera radical el impacto ambiental del suelo, agua, aire y la salud humana.

Este fenómeno se ha incrementado con la implementación de nuevas tecnologías que inciden para que los agricultores obtengan mejores rendimientos, sin embargo estas tecnologías escasamente contemplan el daño ambiental que esto puede ocasionar.

Este macro problema no es distinto en el municipio de Tanhuato, Michoacán ya que en los últimos cinco años se han incrementado tanto el uso de nuevas técnicas como una acelerada incidencia de plagas y enfermedades que reducen la vida útil de la planta y los rendimientos.

Los agricultores cultivan por tradición dos ciclos consecutivos por año, en otoño-invierno se siembra trigo y cebada y en primavera verano se cultiva hortalizas primordialmente jitomate, chiles y tomate de cáscara. Para ello recurren a la asesoría que contratan de ingenieros agrónomos para obtener mejores resultados sobre todo en el control y manejo fitosanitario.

Ante todo esto cobra gran fuerza la aplicación de políticas ambientales que de manera emergente han implementado dependencias gubernamentales y de la iniciativa privada, en donde se le da prioridad a un manejo integrado de plagas que contempla diferentes alternativas de control y no solo el químico.

Se considera que con la implementación del programa de Manejo Integrado de Plagas, reduciría en gran medida el uso de agroquímicos resultando con ello un menor impacto ambiental y a la salud.

Pero hasta la fecha, no se conoce de programas o trabajos especiales en el municipio, que hayan realizado evaluaciones sobre la aplicación y/o percepción del Programa Integrado de Plagas que tienen los agricultores, ni de las implicaciones sobre el uso de los agroquímicos.

PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

¿Qué tanto conocen los agricultores las implicaciones del uso de agroquímicos en la salud humana como en el medio ambiente?

¿Cuál es la actitud de los campesinos respecto al uso de agroquímicos y que apertura tienen para la utilización de otras alternativas que eviten o disminuyan el impacto ambiental?

¿Qué alternativas o programas conocen que puedan utilizar como control fitosanitario y fertilizante que contribuyan a la disminución del uso de agroquímicos y los problemas que éstos ocasionan?

OBJETIVOS

Objetivo general

Conocer las percepciones y actitudes de los campesinos del municipio de Tanhuato, Michoacán, sobre el uso de los agroquímicos en la agricultura y su impacto ambiental.

Objetivos específicos

- Identificar la percepción que los agricultores tienen sobre la relación del uso de productos químicos, con los problemas ambientales de la comunidad

- Averiguar el nivel de conocimiento que los agricultores tienen sobre programas o productos alternativos para el control de plagas de los cultivos.

- Detectar la actitud y apertura de los campesinos para incorporar otras alternativas para el control fitosanitario y fertilizante de los cultivos, que sustituya a los agroquímicos.

CAPITULO II

MARCO TEORICO.

Antecedentes de los agroquímicos

Al emerger la humanidad sobre la tierra, sometió para su beneficio a la mayoría de las criaturas vivientes, excepto a los insectos con los cuales ha mantenido una lucha sin cuartel hasta el presente y sin duda continuará mientras los humanos permanezcan sobre la tierra, debido a que ambas especies desean las mismas cosas, ejércitos de insectos son capaces de anular la labor del hombre en su intento y lucha por la obtención de comida, ya sea los cultivos, los granos almacenados, la sangre de los animales domésticos o la humana, invaden casas y aún el cuerpo de las personas, son causa de enfermedades; jamás el hombre ha podido exterminar ninguna especie de insecto y lo mas probable es que nunca lo hará, (Metcalf y Flint, 1984).

Desde los inicios de esta lucha, el hombre utilizó plaguicidas, para proteger los cultivos y los granos almacenados, sustancias a base de azufre, de flores de crisantemo ó piretro, arseniatos, tabaco, jabón, piretrinas, fósforo, raíz de derris, hasta la mitad del siglo XIX, etapa mas larga y denominada era de productos naturales; simultánea a la revolución industrial el desarrollo de la ciencia la incipiente industria química, lanzó al mercado a muy bajo costo, sustancias de toxicidad no especificada para el control de plagas, como el hexaclorociclohexano de síntesis, arseniato de bore ó verde de París, los ácidos carbónico y fénico, el sulfato de cobre con cal, disulfuro de carbono, cloruro de sodio como herbicida, derivados del petróleo, DDT de síntesis, resinas de pino, cloropicrina y el bromuro de metilo, se establecen las bases de la relación mercantil que aún perdura entre la producción de alimentos y fibras así como la producción y venta de plaguicidas, llamada era de los fumigantes

la cual comprende hasta principios del siglo XX no obstante la gran cantidad de intoxicaciones ocasionadas por la aplicación de tales productos; la tercera era de los plaguicidas, se conoce como era de los productos sintéticos y se inicia a partir de 1920, en estados unidos con la síntesis y el uso de los dinitro derivados. Aunque el descubrimiento del DDT ocurrió en el siglo XIX, sus propiedades se reconocieron hasta 1939, por Paul Müller quien además recibió el premio Nobel por su descubrimiento, este plaguicida se utilizó durante la segunda guerra mundial en el control de mosquitos y piojos, después se aplicó a la agricultura, al cabo de la cual se desarrollaron otros similares como el metoxicloro, los organoclorados, hidrocarburos clorados como aldrin, clordano y heptacloro, (Albert, 1990).

Definición de agroquímicos

Los agroquímicos son sustancias que se utilizan para combatir parásitos enfermedades y malezas de los cultivos, ganado, animales domésticos, el hombre y su ambiente, incluye a los herbicidas y los fertilizantes, (García, 2001).

La FAO define plaguicida como una mezcla de sustancias utilizadas para prevenir, destruir ó controlar las especies no deseadas de plagas, incluidos los vectores de enfermedades humanas y de animales que dañan e interfieren de cualquier manera en la producción, elaboración, almacenamiento, comercialización, transporte de alimentos, productos agrícolas, maderas y sus derivados, que pueden administrarse a los animales para combatir insectos, arácnidos u otras plagas en o sobre sus cuerpos. El término también incluye las sustancias usadas como reguladoras de crecimiento de las plantas, defoliantes, desecantes, agentes para reducir la densidad o evitar la caída prematura de frutas y las sustancias aplicadas a los cultivos antes o después de la cosecha, para proteger el producto del deterioro durante el almacenamiento o transporte, (OMS, 1992).

Clasificación de los agroquímicos

Los agroquímicos se pueden clasificar por distintos criterios entre ellos se encuentra por su toxicidad, por su forma de actuar, por su grupo químico y por su espectro de control.

Los insecticidas se agrupan en tres clases generales, venenos: estomacales, que provienen de compuestos orgánicos ó inorgánicos, de contacto actúan penetrando los espiráculos del insecto causan excitación y parálisis y asfixia, se originan de compuestos orgánicos de origen vegetal e inorgánicos, los cuales al ser ingeridos actúan como venenos estomacales, los sistémicos son absorbidos por la planta, actúan como venenos estomacales, principalmente en insecto chupadores, los fumigantes son venenos gaseosos, su acción es asfixiante requieren de hermetismo para funcionar por lo que su uso es limitado, generalmente son compuestos orgánicos sintéticos, Metcalf y Flint, 1984).

Los insecticidas fosfato orgánicos u organofosforados fueron desarrollados en Alemania por Scharader, se han utilizado arduamente en el control de plagas, cuya acción residual es distinta de acuerdo a su ingrediente activo, entre ellos se encuentran el diazinón, gusatión, parathión metilico, malatión, ethión.

Los carbamatos actúan sobre la enzima colinesterasa del sistema neuromuscular, son inestables en soluciones alcalinas, entre ellos se encuentran, sevín.

Los acaricidas se utilizan principalmente contra arañas fitófagas, muchas veces actúan como ovicidas y sobre ninfas recién emergidas, y otros sobre todos los estados de los ácaros.

Los piretroides actúan al ser absorbidos por la cutícula y los espiráculos afectan el sistema nervioso, ocasionan convulsiones y parálisis antes de la muerte del insecto.

Los repelentes tienen poco efecto como venenos, evitan el daño a las plantas al mantener condiciones indeseables a los insectos, como ejemplo se tienen la creosota, triclorobenceno, aceites pesados, caldo bordelés, cal, azufre, aceite de cedro, aceite creosotado de pino, (Metcalf y Flint, 1984).

Las sustancias utilizadas como cenizas de azufre compuestos de arsénico tabaco molido, cianuro de hidrógeno, compuestos de mercurio, zinc y plomo, sus efectos toxicológicos fueron muy persistentes en el ambiente hasta cincuenta años, en la actualidad la mayoría de ellos están prohibidos, forman el grupo de insecticidas llamados de primera generación, a la síntesis de moléculas ocurridas durante los años cuarenta surgen tres grupos de insecticidas organoclorados, como DDT, aldrín, endrín, lindano, su toxicidad y persistencia en el ambiente es alta, aumentan su concentración al ascender en la cadena trófica, es decir se bioacumulan; los organofosforados malatión, diazinón, parathión son menos persistentes en el ambiente, sin embargo su toxicidad para los humanos es alta; los carbamatos, como el sevín, lanate, son menos persistentes en el ambiente y para el humano, (Echari, 1998).

Efecto de los plaguicidas en la salud humana y el ambiente.

Las sustancias químicas que se usan como plaguicidas mundialmente aceptadas según el efecto que producen sobre las plagas son: insecticidas, herbicidas, fungicidas y rodenticidas; cada grupo se compone de sustancias de naturaleza diferente según su origen pueden ser plaguicidas inorgánicos, elaborados a partir de minerales son poco usados en la actualidad; plaguicidas vegetales, son extraídos de plantas, de microorganismos vivos, bacterias, virus, hongos; plaguicidas organosintéticos, son sintetizados por el ser humano en laboratorios,

contienen carbono, hidrogeno, cloro, fósforo, nitrógeno, etcétera. (Guarín, 1999).

La mayoría de los plaguicidas que se utilizan pertenecen al grupo de organosintéticos, los cuales según sus propiedades físico químicas y toxicológicas se identifican como organoclorados, organofosforados, carbamatos y piretroides. (op. cit.).

Los organoclorados son agresores ecológicos potentes, resisten la influencia de la temperatura, humedad, rayos solares, permanecen sin alterarse en el medio ambiente por años si se metabolizan el metabolito será mas estable que el original. Para el humano y los demás vertebrados son neurotóxicos, afectan las fibras sensitivas, y la corteza motora, alteran el transporte del sodio y potasio a través de las membranas de los nervios, se les atribuye a largo plazo cáncer, mutagenesis y teratogénesis, (op.cit).

Estos plaguicidas han sido prohibidos entre ellos se encuentran el DDT y el lindano, sin embargo están permitidos en control legal y el lindano se utiliza a bajas concentraciones en veterinaria.

Los organofosforados son esterres del acido fosfórico los cuales se hidrolizan en mayor o menor proporción se biodegradan y desaparecen rápidamente del ecosistema, generalmente son líquidos volátiles, su efecto toxicológico en la salud es alta pues ingresan por las vías respiratorias, son inhibidores permanentes y potentes de la colinesterasa, impiden la separación de la acetilcolina un transmisor nervioso y su acumulación causa el cuadro colinérgico típico de la intoxicación, (Guarín, 1999).

Los carbamatos derivados del ácido carbámico son menos volátiles que los anteriores, son biodegradables, no bioacumulables menos residuales, de mediana toxicidad excepto el témik y el carbofurán, son inhibidores

transitorios de la enzima colinesterasa y el cuadro clínico agudo es menos grave que el causado por los organofosforados. (op.cit).

Los piretroides son sintéticos similares a las piretrinas naturales, tienen buena estabilidad, son menos volátiles, de mayor acción insecticida. Su toxicidad aguda es baja, son poco persistentes, no bioacumulables en el medio ambiente, en la salud humana ocasionan lesiones de tipo alérgico, dermatitis, asma, rinitis, pueden ser neurotóxicas a dosis altas con síntomas como temblores, hiperexcitabilidad y perturbación. (Guarín. 1999).

La presencia de glifosato en el agua de consumo humano puede causar, respiración acelerada, congestión pulmonar, daño renal y efectos reproductivos en seres humanos. Dirham (1999), citado por (Maldonado 2003).

Daños causados por plaguicidas en el medio ambiente

El uso de glifosato en los cultivos de hortalizas es común, al ser un herbicida no selectivo, de acción sistémica, permite un control prolongado, se asegura que solo actúa sobre la planta y al caer al suelo se inactiva por un proceso químico con las arcillas, sin embargo, Cox (1995), indica que el herbicida glifosato, puede soltarse de las partículas de las arcillas en el suelo y moverse por lo que se pueden dañar los siguientes cultivos. Citado por (Maldonado, 2003).

Además de ser tóxico para las lombrices, bacterias del suelo y hongos benéficos, tiene un efecto nocivo en peces y animales se menciona que Dirham, (1999), lo ha encontrado contaminando aguas superficiales y subterráneas de granjas. En Canadá, en Dinamarca y Groenlandia se encontró en niveles cinco veces más del permitido en agua potable, la EPA, en estados unidos ha encontrado residuos del herbicida en agua de consumo humano por encima del límite autorizado de 0.7 mg/lit, y, en estudios de campo regularmente se encuentran residuos al año siguiente.

El glifosato puede aumentar la susceptibilidad de cultivos como cebada, soya y tomate por enfermedades causadas por hongos, así como inhibir los hongos que ayudan a la planta a absorber los nutrientes y agua, (Maldonado, 2003).

El uso de agroquímicos contribuye a la contaminación atmosférica, de suelos y aguas, provoca problemas de cambio climático, lluvia ácida, eutrofización, concentración de nitratos al suelo y aguas subterráneas.

La energía fósil es energía solar acumulada por plantas y animales en el fondo de la tierra, transformada en carbón y petróleo desde hace millones de años. Cementerios y basureros de la naturaleza, que han movido al mundo los dos últimos siglos, al cabo de los cuales es latente el desequilibrio planetario. La agricultura moderna depende de la transformación de la energía fósil y cada vez menos de la energía solar, motivo por el cual la mayoría de los problemas ambientales se derivan de su uso, y su impacto principal ha recaído en la atmósfera, cuyo equilibrio se modifica por la emisión de anhídrido carbónico, óxidos de nitrógeno y de azufre. Los impactos generados de este desequilibrio son los cambios climáticos causados por el efecto invernadero, la lluvia ácida y el debilitamiento de la capa de ozono, (Ángel, 1995).

Otros efectos indeseables de los plaguicidas en el ambiente se pueden agrupar en aquellos que suceden a corto y largo plazo en el ambiente cercano y a largo plazo en el ambiente lejano.

Los plaguicidas actúan a corto plazo en el ambiente cercano en el lugar donde se aplican, lo que causa la contaminación del medio ambiente abiótico, suelo, agua superficial, subterránea y aire. En el medio biótico ocasiona muerte de aves, peces, plantas, hongos, microorganismos del suelo, bacterias nitrificantes, plancton, así como en los organismos sensibles a los cuales no se desea afectar como los insectos benéficos,

los enemigos naturales de las plagas, inclusive las mismas plagas. Se ocasiona entonces, un desequilibrio ecológico de todos los organismos, es decir, se rompe el ciclo natural del ecosistema incluido el ser humano. La alteración del equilibrio ecológico al romper el control natural favorece el desarrollo de plagas y la reproducción de especies resistentes; cuando estos efectos son recurrentes, se observan a largo plazo en el ambiente cercano. Otros de los efectos por el aumento y concentración de plaguicidas que tardan años en degradarse, es la contaminación de los sedimentos y mantos freáticos, generando cambios en el uso del suelo. Ante esta problemática la población puede estar expuesta indirectamente a través de la ingestión de alimentos de productos agrícolas ó pecuarios, contaminados con residuos de plaguicidas incorporados a la cadena trófica.

Los efectos a largo plazo en un ambiente lejano, se efectúan a través a las redes tróficas y llegan a lugares tan remotos como los polos, lo que explica el círculo del veneno, (Albert, 1990).

La principal causa de la eutrofización es la descarga de residuos orgánicos y fertilizantes principalmente nitrógeno y fósforo, utilizados en la agricultura y arrastrados por aguas de escorrentía en ríos, canales, lagos, etcétera, como consecuencia se aumenta la cantidad de algas y plantas acuáticas, lo cual agota el oxígeno disuelto en el agua e impide el paso de la luz y por ende la fotosíntesis, se ocasiona la muerte de grandes poblaciones de peces, se pierde el agua por procesos de evaporación y transpiración, (Bifani, 1996).

Categorías toxicológicas de los plaguicidas

El grado de peligrosidad lo determina los parámetros en laboratorio a nivel oral, dérmico e inhalatorio la DL50 dosis letal media muestra la dosis mínima necesaria para que el cincuenta por ciento de una población de

animales e el laboratorio muera, se expresa en miligramos de tóxico por kilogramo de peso, de acuerdo a este parámetro se involucran las categorías toxicológicas, que van desde I extremadamente tóxica, II altamente tóxica, III moderadamente tóxica, IV ligeramente tóxica. (Guarín, 1999)

La Norma Oficial Mexicana NOM-Y-302-1988 establece las bases y criterios para la clasificación toxicológica de los plaguicidas según el grado de toxicidad, riesgo agudo a la salud que pueda darse durante su manejo, se clasifican de acuerdo a su uso, en agrícolas, forestales, pecuarios, de jardinería, urbanos y domésticos, la clasificación se establece entre las formas mas peligrosas y las menos peligrosas de cada plaguicida y se basa en la toxicidad de los productos sólidos y líquidos, por vía oral y dérmica, las comunes en los procedimientos de toxicología, cuando la DL 50 dérmica de un producto es comparativamente mas restrictiva que la DL 50 oral, el producto se ubicará en una categoría mas restringida. (NOM, 2000).

A finales de 1994 se registraron ante CICOPLAFEST, 290 ingredientes activos de los cuales el 33.5% fueron insecticidas, el 24.4 % son fungicidas, el 24.1 % herbicidas, el 8.6 % coadyuvantes, el 4.1% rodenticidas, el 1.0% atrayentes, 1.0% nematocidas, y el 0.3 % protectores de semillas, la necesidad de realizar un registro se debe a la toxicidad de las sustancias para que sean utilizadas de acuerdo a las indicaciones establecidas en la etiqueta y que se determine la efectividad para el uso recomendado, (Lugo, 1995).

Los plaguicidas deberán de contener una etiqueta informativa, con un conjunto de dibujos, figuras, leyendas e indicaciones específicas grabadas, impresas ó adheridas a los envases ó embalajes del plaguicida; deben presentarse visibles, fácilmente legibles con letras mínimo de 1.5 milímetros de altura. Evitar el uso de dibujos o símbolos que confundan o

estimulen al mal uso del producto; la tinta, el papel, el pegamento, los materiales empleados deben ser de buena calidad y que resistan el manejo usual de almacenamiento y transporte así como la acción de los agentes ambientales.

El lenguaje debe ser claro, sencillo, escueto, carente de ideas que exageren la cualidad ó capacidad real del plaguicida; las palabras deben ser de uso común, evitar tecnicismos que puedan confundir al usuario, no deben usarse frases o logotipos de propaganda, las unidades deben expresarse de acuerdo al Sistema Internacional de Unidades, los textos y leyendas del etiquetado de los envases de plaguicidas destinados al mercado nacional, deben redactarse en español, y en caso de productos para exportación, puede emplearse el idioma del país destinatario, no se usarán términos extensivos tales como, "etc., y otros, amplia gama, los más diversos, ciertos, casi todos, la mayoría".

La clasificación toxicológica del plaguicida debe presentarse en la etiqueta de manera visual mediante un color específico, la identificación del color se hará en forma de una banda a lo largo de la base de la etiqueta, cuyo ancho será igual al 15% de la altura de dicha etiqueta, al centro de la banda debe imprimirse en color negro o en un color contrastante el texto que señala la categoría toxicológica del producto, dentro de la misma podrán colocarse pictogramas ilustrativos que apoyen el uso adecuado del producto en un tamaño que no exceda de las dos terceras partes del ancho.

Los símbolos, palabras de advertencia y las tonalidades del color para identificar la categoría toxicológica de los plaguicidas, de acuerdo a la clasificación toxicológica de plaguicidas de la Organización Mundial de la Salud deben ser:

I EXTREMADAMENTE TOXICOS: una calavera con dos tibias cruzadas, en color negro, y las palabras distintivas "PELIGRO VENENO", enmarcadas por una línea de color rojo.

II ALTAMENTE TOXICOS: una calavera con dos tibias cruzadas, en color negro, y las palabras distintivas "CUIDADO VENENO", enmarcadas por una línea de color amarillo.

III MODERADAMENTE TOXICOS: la palabra "CUIDADO", enmarcada por una línea de color azul.

IV LIGERAMENTE TOXICOS: la palabra "PRECAUCION", enmarcada por una línea de color verde.

Para productos de uso agrícola, forestal, e industrial, las etiquetas deben ser de fondo blanco, con los textos y leyendas impresas en negro, no habrá ningún otro color, excepto en el área utilizada para los logotipos registrados, los nombres comerciales y la franja correspondiente a la categoría toxicológica.

Los plaguicidas de importación envasados de origen, autorizados para su uso en el país, deben presentar una etiqueta en idioma español que satisfaga los requerimientos señalados en esta norma, (NOM, 045-SSA1-1993).

En la práctica agrícola en el control de plagas, Metcalf y Flint (1984), describen dos tipos de métodos de combate: aplicado el cual depende del hombre para su aplicación y éxito y, medidas naturales de combate las cuales no dependen, ni pueden ser influenciadas por la acción del hombre. En el combate aplicado se encuentran:

- **Combate químico**, con el uso de insecticidas, repelentes, atrayentes, adherentes, aceites de origen vegetal, animal ó mineral y agentes estabilizantes.
- **Combate físico y mecánico** por medio de máquinas diseñadas, uso de barreras físicas, construcción de surcos profundos, bandas pegajosas, bolsas que cubran los frutos, viruta de madera bajo los

frutos y la manipulación de los factores físicos del medio ambiente como calor, frío utilizado principalmente en productos almacenados ó en frutos para procesar, debido a que los insectos se inactivan a temperaturas entre 15 - 4 ° C, y mueren a - 44° C, en contraste, las altas temperaturas de hasta 65 ° C durante cuatro horas mueren los insectos incluidos los huevecillos, se utiliza también la energía radiante como método de esterilización y las trampas de luz por la respuesta fototrópica de la mayoría de los insectos.

- **Combate cultural**, por variaciones en las prácticas agrícolas, el barbecho, la destrucción de hierbas y rastrojos, variaciones en la época de siembra y cosecha, la rotación de cultivos, el uso de variedades resistentes.

- **Combate biológico** definido como la destrucción o supresión de los insectos indeseables por la introducción e incremento artificial de sus enemigos naturales, los cuales pueden ser:
 - Insectos predadores y parasitarios.
 - Vertebrados predadores.
 - Nematodos parásitos.
 - Protozoarios que ocasionan enfermedades.
 - Hogos parásitos.
 - Enfermedades bacterianas.
 - Enfermedades causadas por virus.

- **Combate legal**, por la reglamentación del comercio, prácticas agrícolas, y otras actividades humanas que influyen en el aumento y distribución de insectos potencialmente dañinos, leyes de cuarentena y de inspección.

Los principios básicos del buen manejo de plaguicidas aplazarán la aparición de razas de insectos resistentes y se prolongará la utilidad de los plaguicidas; el diseño y aplicación de estrategias tendrá éxito, si se cuenta con investigación profunda de los factores biológicos y tácticos que inciden en el desarrollo de la resistencia en un lugar determinado, tales como:

- Utilizar la menor diversidad de insecticidas.
- Aplicar las dosis recomendadas.
- Evitar en lo posible el empleo de mezclas.
- Si un insecticida no controla a las dosis recomendadas, no se aumentará la dosis, ni el número de aplicaciones, se cambiará a otro insecticida que pertenezca a un grupo toxicológico diferente.
- Los insecticidas con ingredientes novedosos, se usarán en caso de que los anteriores sean ineficaces en el control de las plagas.

A pesar de las grandes cantidades de plaguicida, utilizado en México y la gran importancia que se da al impacto ambiental que genera, son muy escasas las publicaciones en relación a las demás técnicas de combate de insectos, (Lagunes y Rodríguez, 1990).

Plaguicidas, razones de su presencia.

Los plaguicidas tienen distintas aplicaciones prácticas, la utilización de los herbicidas, los insecticidas y los fungicidas en la agricultura son los más empleados. El número de grupos químicos, es muy amplio, se puede indicar que para cada plaga, cultivo, situación, época y lugar existe un plaguicida formulado específicamente.

Los plaguicidas representan un negocio muy importante para los fabricantes ya sean compañías nacionales o transnacionales, de ahí el interés de promocionar su uso; generalmente sólo las multinacionales

pueden sufragar el desarrollo de nuevos productos, ya que innovar una molécula química al mercado tiene un costo elevado por la cantidad de requisitos legales exigidos, para que se garantice la eficacia, la seguridad toxicológica y la ausencia de daños en el medio ambiente, (Guitart, 2002).

Después de años de crecimiento abusivo en el empleo y dependencia de los plaguicidas, la tendencia actual en los países mas desarrollados es restringir todo lo posible su uso, productores y fabricantes de los plaguicidas conocen esta necesidad, la experiencia ha demostrado, que la introducción en los ecosistemas de productos químicos agresivos para el control de plagas, soluciona el problema en corto plazo, pero genera desequilibrios no calculados, (op. cit).

Por otro lado, los altos costos, la ineficacia del sistema, los problemas relacionados de riesgos para la salud humana y animal, son un argumento de gran importancia que explica la reducción en el ritmo de crecimiento del uso de plaguicidas y los argumentos a favor de la gestión integrada de control de plagas.

Este enfoque reconoce que el sistema natural, puede y debe desempeñar un papel mucho más importante en el control de las mismas, depredadores naturales y parásitos tienen en el sistema natural una función clara.

Su eliminación debida al empleo indiscriminado de pesticida alerta los mecanismos de regulación naturales del sistema con impactos negativos y consecuencias ecológicas, pérdida de diversidad biológica, económicas y sociales.

Mecanismos de evolución de los plaguicidas en el suelo.

La degradación de los plaguicidas en el suelo obedece a distintos factores, químicos, físicos y biológicos, en general se pueden agrupar en tres procesos:

Procesos de acumulación adsorción.

El procesos de acumulación adsorción, se refiere a la interacción entre un elemento ó molécula llamado adsorbato y una fase sólida llamada adsorbente, da como resultado, la retención de la molécula del plaguicida en la superficie de los coloides minerales y orgánicos, los cuales adquieren las condiciones físico químicas de la fracción coloidal del suelo, mantiene una estrecha relación con los cambios iónicos, al intercambiar cationes con las arcillas, que permanecen retenidas por fuerzas electrostáticas, esto depende del pH del suelo, lo que afecta y modifica la degradación y transporte de sus compuestos y su actividad biológica para controlar los organismos plaga, (García y Dorronsoro, 2005)

Mecanismos de adsorción

Los enlaces de puentes de hidrógeno o puentes de agua en donde las moléculas no iónicas polares se adsorben a los minerales arcillosos y la materia orgánica, forman puentes entre dos átomos electronegativos o bien establecen puentes con agua entre la molécula de compuesto orgánico y la partícula mineral.

Los cambios de ligando, se reemplaza de uno ó mas ligandos en los complejos entre iones metálicos y el suelo, el plaguicida actúa como agente quelatante desplaza los ligandos que estaban antes, por ejemplo el agua y, el metal actúa como puente en la adsorción del plaguicida.

El enlace por transferencia de carga, se produce por una transferencia de electrones entre un dador rico en electrones como son los plaguicidas y un aceptor deficiente en electrones como las quinonas que existen en la materia orgánica.

Las fuerzas Van der Waals, los compuestos orgánicos neutros ó moléculas apolares, de tamaño grande, interaccionan con las partículas minerales a través de débiles interacciones físicas, estas fuerzas se superponen a las demás interacciones y aumentan con el tamaño de la molécula adsorbida.

Las interacciones hidrofóbicas, son propiedades de los compuestos de baja solubilidad en agua, como algunos plaguicidas no polares y disolventes orgánicos, consiste en la adsorción de agua, lipófilos a la superficie de un adsorbente hidrofobo, como ceras, lípidos y fracciones apolares de sustancias húmicas, la adsorción es función de las características de la sustancia potencialmente contaminante propia de la fase sólida y del medio, (op. cit.)

Procesos físico químicos de degradación

La hidrólisis, este proceso está determinado por la reacción de una sustancia con el agua, donde se rompen los enlaces y depende del pH del suelo.

La deshalogenación, es una de las etapas de degradación de los plaguicidas organoclorados el cual, se reduce a una molécula de cloro más ácido clorhídrico.

La desalquilación consiste en la eliminación de grupos alquilo, este proceso se da frecuentemente en derivados de la urea, en plaguicidas triazínicos y derivados amídicos.

La hidroxilación, corresponde al ataque del grupo OH-, en grupos aromáticos es frecuente en plaguicidas organoclorados.

La condensación, es un proceso que se da entre diferentes compuestos particularmente un compuesto amínico y otro ácido.

La oxidación es frecuente que ocurra en los plaguicidas organofosforados al pasar el enlace P=S a P=O, se pueden formar epóxidos a partir de compuestos con doble enlace.

La reducción este proceso se concentra en la conversión del grupo nitro – NO₂ a amino –NH₂

La fotodescomposición esta modificación química de los plaguicidas se produce por la interacción de la radiación solar ultravioleta y visible con los enlaces químicos y afecta a los grupos –OH, -SH, C=O y, a los dobles enlaces conjugados, también puede ocurrir a través de sustancias fotorreceptoras como la clorofila, los carotenos y los compuestos húmicos, capaces de captar la energía lumínica y traspasar a los plaguicidas, (op. cit.).

Procesos de degradación microbiológicos

Son procesos catalizadores de enzimas a través de los procesos metabólicos.

-Reacciones oxidativas, convierten a los plaguicidas liposolubles en hidrosolubles uno de los componentes es el citocromo, aparece en vertebrados y microorganismos.

-Reacciones de reducción, en la cual se reducen los grupos cetónicos y nitros hasta hidroxilos y aminas respectivamente.

-Reacciones de hidrólisis, son catalizadas por las hidrolasas, que afectan a las reacciones como la hidrólisis de ésteres aromáticos ó alifáticos, amidas, etcétera.

-Ruptura de anillos aromáticos, estos procesos requieren que el anillo contenga a lo menos dos grupos hidroxilo en posición orto-ó para- que pueden ser implantados a su vez por oxidasas, (op. cit.)

Procesos de transporte.

- Difusión es el movimiento de moléculas al azar y trae como consecuencia el flujo de materiales de la zona mas concentrada a la de menor concentración, se expresa por el coeficiente de difusión, que depende tanto de las características de la molécula que se difunde, tamaño y temperatura como del medio por el cual se difunde la molécula y en concreto su viscosidad, así en medios viscosos se observa baja difusión.

-Dispersión en la cual el fluido sigue un camino tortuoso alrededor de las partículas del suelo, el desplazamiento del fluido y el de las moléculas del compuesto, se asimilan en un movimiento de tipo difusivo., para medir la difusión de un compuesto en el suelo se considera la interacción conjunta de parámetros como la porosidad, el factor de tortuosidad, los procesos de adsorción y la naturaleza del compuesto.

La lixiviación es el parámetro mas importante de evaluación del movimiento de una sustancia en el suelo está ligado a la dinámica del agua, a la estructura del suelo y a factores propios del plaguicida, los compuestos aplicados al suelo tienden a moverse con el agua y lixivarse

a través del perfil del suelo alcanzando capas mas profundas y el acuífero que resulta contaminado.

La evaporación, la tasa de pérdidas de plaguicidas por volatización depende de su presión de vapor, temperatura, volatilidad intrínseca, de la velocidad de difusión hacia la superficie de evaporación,

PERSISTENCIA

Se designa persistencia al tiempo que se mantiene el plaguicida en el suelo conservando su actividad biológica, el tiempo de degradación se mide en vida media es decir el tiempo que tiene que transcurrir para que se desactive la mitad del plaguicida, las consecuencias de la persistencia pueden ser muy importantes, dependen de la toxicidad del plaguicida y su biodisponibilidad.

Persistencia de tipos de plaguicidas en el suelo

Clase	Acción	Presencia	Proceso de degradación
Organoclorados	Insecticidas	2-5 años	Deshidrohalogenación
Ureas	Herbicidas	4-10 meses	Desalquilación
Ácidos benzoicos	Herbicidas	3-12 meses	Deshalogenación
Amidas	Herbicidas	2-10 meses	Desalquilación
Carbamatos	Herbicidas Fungicidas Insecticidas	2-8 semanas	Hidrólisis de ésteres
Ácidos alifáticos	Herbicidas	3-10 semanas	Deshalogenación
Organofosforados	Insecticidas	7-8 semanas	Hidrólisis de ésteres

Fuente: (García y Dorronsoro, 2005).

Como se puede apreciar, el grupo químico más persistente son los Organoclorados pues su estabilidad es de 2 a 5 años por lo que están prohibidos en su mayoría, los demás desaparecen en menos de un año.

Influencia de los plaguicidas en la microflora del suelo.

Definitivamente los plaguicidas tienen acción destructiva sobre las plagas pero también afecta de manera indiscriminada a todos los microorganismos del suelo, es una especie de esterilización parcial del suelo. Que bien puede tardar meses o años en recuperar ese equilibrio e inclusive puede propagar la plaga a eliminar, al destruir los competidores naturales.

Manejo Integrado de Plagas MIP

El movimiento de manejo integrado de plagas MIP se inició en los años setenta como una alternativa de protección a los cultivos, basada en diversas técnicas complementarias, debido al efecto de los plaguicidas en el medio ambiente, el manejo integrado de plagas, se apoya primero en los factores de control natural y su manejo por ejemplo, agentes parásitos, depredadores y factores climáticos y la utilización de plaguicidas como último recurso, este manejo se basa en la dinámica de las poblaciones de plagas, la duración del estado inmaduro ó reproductivo, de la biología de la plaga, conocer el umbral económico de daño; en el MIP, los agricultores evalúan si la plaga prevalecerá el tiempo suficiente, si las poblaciones serán tan altas que afecten el rendimiento, si habrá intervenciones del control natural, que justifique el control humano, que puede ser a través de métodos culturales, control biológico inducido, el uso de productos químicos o una combinación de ambos, (Altieri, 1999).

Entonces el control integrado de plagas se puede definir cabalmente como:

La CEE, (1991) define el "Manejo Integrado como *la aplicación racional de una combinación de medidas biológicas, biotecnológicas, químicas, de cultivo o de selección de vegetales de modo que la utilización de productos fitosanitarios químicos se limite al mínimo necesario para mantener la población de la plaga en niveles inferiores a los que producirían daños o pérdidas inaceptables desde un punto de vista económico*" citado por (Pérez, 2000).

Se resume en los siguientes principios básicos:

Umbral económico de daño ó umbral de tratamiento

Se señala como la densidad de población de plaga a la que debe aplicarse el tratamiento para evitar que aumente y adquiera el nivel económico de daño, por lo que el umbral económico de tratamiento suele ser menor que el nivel económico de daño aunque a veces sea igual, para permitir que las medidas de control hagan efecto antes de alcanzar el nivel económico de daño, en cual se determina a partir del conocimiento de la dinámica de poblaciones la cual difiere según el cultivo, la época del año, la región y el valor de la cosecha, de ahí la habilidad para tomar decisiones de aplicar tratamiento o no al cultivo, (Pérez, 2000).

La determinación correcta del umbral de tratamiento y el nivel económico de daño, son la clave en los programas de Manejo Integrado de Plagas para la toma de decisiones en cualquier situación, expresa la densidad de plaga, es decir, el número de insectos por unidad de muestra sea, planta, hoja ó frutos. El umbral de acción es la densidad de plaga que justifica la aplicación de medidas de control, que consisten en la aplicación de pesticidas, se determina en base a la cantidad de lesiones de la planta, que justifique el costo del tratamiento es decir el nivel económico de

daños, mínima densidad de población que puede causar daño económico, umbral económico nivel a partir del cual deben tomarse medidas para impedir que la población de plaga alcance el nivel económico de daño, (Pérez, 2000).

Estos son los fundamentos de cualquier programa de manejo de plagas, para la determinación del nivel de daño económico de una plaga, es necesario distinguir entre su simple presencia en un cultivo y la densidad de población que ocasionara una pérdida de calidad o cantidad en el producto. El desconocimiento de estos conceptos es la causa de que continuamente se apliquen plaguicidas sin necesidad.

El ecosistema es manejado como una unidad

Para lograr este objetivo es necesario tener el conocimiento de las acciones o interacciones de los componentes del agro ecosistema.

Utilizar al máximo el control natural

En el manejo integrado de plagas, se enfatiza la utilización al máximo del control natural, esto es, de los factores limitantes y reguladores parásitos y depredadores, presentes en el ecosistema, con los cuales pueden regularse las poblaciones de plagas.

En la naturaleza existe a través de las cadenas tróficas un equilibrio entre las poblaciones, por lo que para cada depredador existe una presa y cada organismo convive con sus parásitos, en manejo integrado de plagas se ha tratado de imitar dicho equilibrio, liberando insectos los cuales se reprodujeron en laboratorios.

Insectos parasitoides.

Un parasitoide es un insecto parasítico el cual en su estado inmaduro si se alimenta y desarrolla dentro de su hospedante es llamado

endoparásitoide, ó bien si lo hace sobre el cuerpo de su hospedante se le llama ectoparásitoide, en ambos casos se le mata lentamente, otra forma es cuando se desarrolla dentro de sus huevecillos, la mayoría pertenecen al orden Hymenoptera alrededor del 85 % el 15 % restante al orden Díptera. Existen parasitoides de huevo, como *Trichogramma* spp. *Trissolcus* spp., de huevo-larva, de la familia braconidae, *Chelonus* spp., de ninfas, *Diaretiella* spp., de larvas, *Cotesia flavepis*, de pupa, *Spalangia* spp., de larva-pupa, *Opius* spp., y, *Belvosia* spp.

Dentro del orden Hymenoptera se encuentran las familias

Braconidae, son parasitoides de áfidos, Lepidópteros, Coleópteros y Dípteros.

Scelionidae, parasitoides de huevecillos

Trichogrammatidae, parasitoides de huevecillos de Lepidópteros.

Eulophidae, controlan larvas de minadores de hojas y barrenadores de madera.

Mymaridae, parasitoides de huevecillos de Heteróptera, Homóptera, Coleóptera, Díptera y Saltoria.

Encyrtidae, parasitoides de escamas cochinillas.

Aphelinidae, muy importantes parasitoides de escamas, cochinillas, moscas blancas y áfidos.

Del orden Díptera las familias de.

Tachinidae, parasitoides de larvas de Lepidópteros.

Bobyliidae, parasitoides de larvas de *Scarabacidae*.

Los hospedantes de los insectos parasitoides pertenecen a la misma clase taxonómica o a una clase estrechamente relacionada, (Carballo, 2002).

Insectos depredadores

Los insectos depredadores pertenecen principalmente a la orden: Coleóptera, Odonata, Neuróptera, Hymenóptera, Díptera y Hemíptera, se alimentan en todos los estados de la presa: huevecillos, larvas, ninfas, pupas y adultos, pueden ser masticadores tales como cochinitas, de la

familia Coccinellidae, y escarabajos del suelo de la familia Carabidae, los cuales sencillamente mastican y devoran sus presas y, los succionadores que absorben el jugo de sus presas. Como las chinches asesinas, de la familia Reduviidae; larvas de chrysopa, de la familia Chrysopidae y larvas de moscas, de la familia Syrphidae, los que se alimentan por medio de la succión, habitualmente, (Nicholls, 2006)

Riechert y Lockley, (1984), refieren que: entre los depredadores menos conocidos se encuentran las arañas, las que dependen de un amplio grupo de presas, diversas comunidades de arañas cuya población se mantiene constante, mantiene el control sobre una población asociada de presas, sin llegar a suprimirla, de esta forma, las arañas funcionan como reguladores que limitan el crecimiento exponencial de sus presas, citado por (Nicholls, 2006).

Usos de bioinsecticidas

Los bioinsecticidas incluyen organismos entomopatógenos, que infectan al insecto y se reproducen en él hasta causarle la muerte, o bien solo enfermarlo por lo que se diseminará el agente infectivo y provocará la infección de otros insectos, particularmente son hongos, bacterias, virus, protozoarios y nematodos, entre los que se comercializan en México se encuentran las bacterias *Bacillus thuringiensis* variedad *kurstaki* y *aizawi*, *momisoni*, los hongos, *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, *Paecilomyces fumosoroseus*, *Verticillium lecanii*, compuestos con actividad insecticida derivados de plantas como el aceite de neem, *chrysanthemus* spp., *Tajetes* spp., *alomonas*, Metabolitos de actinomicetos, (Tamez y otros, 2001).

Establecer técnicas de monitoreo y frecuencia de muestreo

Las técnicas de muestreo proporcionan la información necesaria para disponer de estimaciones precisas y confiables del daño que sufren las plantas y su efecto sobre el rendimiento a través de determinar el

constante cambio en la población de las plagas y sus enemigos naturales, lo cual es básico para el manejo del sistema, de tal forma que la frecuencia del muestreo dependerá de la capacidad reproductiva de la plaga, de las condiciones climáticas que influyan en la actividad de las mismas y marcará las acciones que deben realizar para el control, la utilización de plaguicidas es una parte del control integral de plagas, debido a que los métodos biológicos para destruir plagas no se ajustan rápidamente a los sistemas agroindustriales para la fabricación y comercialización a gran escala, al contrario de los plaguicidas, las empresas privadas se inclinan para incumplir en los gastos que implica su elaboración, el MIP se ha asociado a sistemas agrícolas de gran escala para reducir los costos del control de plagas, a pesar de que las aplicaciones de plaguicidas han sido menores y más eficaces, el uso de sustancias tóxicas aún se mantiene, de ahí que el MIP signifique en muchos casos, un manejo integrado de plaguicidas que pone énfasis en supervisar los niveles de plagas, regulando el uso de insecticidas y sembrando cultivos de variedades resistentes, pero como tal no ha sido capaz de desafiar la estructura fundamental de la industria de la agricultura moderna, Soule y Piper, (1992), citado por (Altieri 1999).

Después de analizar las ventajas que se obtienen en el ámbito de la salud humana y en el medio ambiente, en la actualidad no hay ninguna dependencia gubernamental o particular que incida de manera determinante y comprometida en practicar y promover dichos cambios en México. Los cuales se están dando lentamente y solo por motivos comerciales, de parte de las compañías nacionales y transnacionales, en el sistema de gobierno la Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación (SAGARPA), presenta algunos programas, pero sólo de manera superficial como programa sexenal. Por lo que se presume que el cambio tendrá que provenir directamente de los agricultores implicados en la problemática que representa producir bajo un marco de desigualdad económica con otros países, quienes controlan

los precios de los insumos de los cuales depende, aún no se presentan situaciones extremas en donde la necesidad genere por si misma la búsqueda de alternativas y ponerlas en práctica.

Hay media docena de empresas globales que dominan las tecnologías de biomateriales relacionadas con la vida, en los últimos veinticinco años los fabricantes de pesticidas absorbieron a las compañías de semillas enfocadas al uso familiar tradicional y a las de medicina veterinaria, a su vez éstas fueron devoradas por la industria farmacéutica.

Hoy la biotecnología agrícola está en manos de megaempresas que actúan en los cuatro rubros: semillas, agroquímicos, farmacéutica y veterinaria: Syngenta, fusión de Novartis y Astra Zeneca; Pharmacia, fusión de Monsanto, Pharmacia & Upjohn; Dupont y Advanta, fusión de Hoescht y Rhone-Poulenc., estas corporaciones están compuestas por las mismas compañías que tienen entre sus manos el manejo de la vida, vistas en diferentes segmentos en su quehacer industrial, se anticipa la fusión de las compañías vinculadas a la salud y la alimentación en integraciones verticales y horizontales y que, finalmente serán dominadas por instituciones financieras como las aseguradoras, las nuevas tecnologías, que desplazan el proceso manufacturero hasta los niveles de las estructuras genéticas o moleculares, traerán consigo grandes cambios en el control de la economía mundial, en el lapso de diez años, la biotecnología y nanotecnología, fusionarán empresas que controlarán y manipularán la materia viva y toda materia, ¿será difícil imaginar un control mas totalitario que este?, (Money, 2000).

Las empresas mexicanas en la cambiante situación nacional, los desafíos internacionales y el firme interés en materia ambiental resultado de la acentuación de los problemas de degradación de recursos y contaminación, ha impulsado una nueva industria de servicios ambientales y una competencia dentro de ciertos sectores para

desarrollar programas de remediación y protección y algunos promoviendo los de prevención, (Barkin, 2004).

La experiencia Cuba es un ejemplo de los cambios ocurridos, después de la caída del bloque socialista, adoptó de manera paulatina y constante una serie de cambios que a la fecha son dignos de imitarse.

El elemento clave en este modelo alternativo es la reducción o eliminación del uso de plaguicidas sintéticos, debido al evidente efecto negativo del uso indiscriminado de éstos en la fotoprotección. Desde 1960 se han aplicado otras alternativas para disminuir o solucionar el problema, lo que dio lugar al estudio y especialización de los enemigos naturales de las plagas y su manera de reproducirlos. A mediados de los setenta se crea por el Ministerio de Agricultura MINAG el Sistema Estatal de Protección de Plantas y así surgieron las Estaciones Territoriales de Protección de Plantas ETPP, dotadas de metodologías de seguimiento y decisión que se fueron perfeccionando; así como mediante otros procedimientos legales y una fuerte capacitación, permitieron que al año de su existencia se lograra reducir a la mitad, el consumo nacional de plaguicida, se asentaron las bases científicas para el manejo integrado de plagas MIP y en 1982 se estableció como política oficial del estado cubano, (Pérez y Vázquez, 2005).

Las decisiones más recientes en torno a la tenencia de la tierra ha conducido a una menor escala productiva y amplia producción cooperativa, lo que ha convertido a los campos del país en verdaderos mosaicos de cultivo, conjuntamente con:

- La diversificación de la tenencia de la tierra a inicios de la década de los sesenta.
- La creación del servicio estatal de protección de plantas a mediados de los setenta

- La implementación del programa nacional de lucha biológica al final de los ochenta
- El impulso de los de los programas de manejo integrado de plagas con un enfoque de manejo del cultivo en los años noventa.

Un dualismo contradictorio marcó a la economía Cubana entre la revolución de 1959 y el colapso de 1989-1990 con referencia en las relaciones comerciales con sus aliados socialistas. Cuba fue un proveedor de productos agrícolas y minerales básicos para el bloque socialista e importador de productos manufacturados y alimentos; aunque para los estándares regionales su industrialización fue sustancial, la industria cubana dependía, en buena medida, de los insumos y bienes de capital importado, Pastor (1992), citado por (Pérez y Vázquez 2005).

En el medio ambiente se requiere de varios aspectos relevantes como son:

- Control integrado de plagas

Es la aplicación coordinada de diversos medios de combate, entre ellos:

El control biológico, rotación de cultivos, empleo de variedades resistentes, insumos de origen natural, como son hongos entomopatógenos, productos en base a ácidos grasos y aceites, productos repelentes de plagas, productos insecticidas rotando siempre el grupo químico al que pertenece etcétera.

- Uso de dosis mínima de plaguicidas

Se ha de respetar la dosis mínima recomendada, ya que no siempre es necesario un control total de la plaga.

- Aplicaciones adecuadas de plaguicidas

Debe contarse con los medios técnicos adecuados para una aplicación correcta del plaguicida a fin de lograr una eficacia óptima.

- Selección del plaguicida con escaso efecto residual

Es preferible aplicar compuestos específicos y poco persistentes

- Alternancia de plaguicidas

Es aconsejable cambiar de grupo químico y no sólo de producto, evitando el desarrollo de variedades resistentes y la acumulación de residuos. (op. cit.).

Clasificación de herbicidas.

Por su finalidad:

Total. Es aquel que destruye toda la vegetación que se encuentra a su paso y puede ser selectivo si se aplica a dosis menores.

Selectivo. Son los que destruyen las malas hierbas y respetan el cultivo que se establece.

Por su modo de acción:

Residuales. Son los que permanecen en el suelo el tiempo suficiente para ir matando las malas hierbas al momento de su germinación, se aplica después de la siembra del cultivo y antes de su nacencia.

De contacto. Eliminan las malezas sobre las que caen, pero su acción toxica desaparece rápidamente.

Sistémicos. Penetran en el interior de la planta mezclándose con la savia y traslocándose a toda ella.

Según el momento de aplicación.

Presiembra. Estos se aplican antes de la siembra o plantación.

Preemergencia. Se aplican después de la siembra de la planta pero antes de la nacencia.

Postemergencia. Se aplican después de emergido el cultivo establecido y las malas hierbas

Forma de acción de los herbicidas.

Actúan de manera radicular o foliar.

Los de vía foliar atraviesan la cutícula para entrar por los estomas.

Los que penetran por las raíces actúan disueltos conjuntamente con las sustancias de fertilización.

Factores que afectan a la efectividad de los herbicidas.

La eficiencia de un herbicida depende de múltiples factores como son: volatilización, degradación, cantidad suficiente ya sea en el suelo o vía foliar, insolación, temperatura, precipitaciones, vientos, absorción, solubilidad del herbicida, acidez del suelo, acidez del agua, humedad.

A manera de conclusión, los dos herbicidas más comunes tienen una estructura química similar y son el ácido 2,4 - diclorofenoxiacético (2,4D) y el ácido 2,4,5-triclorofenoxiacético (2,4,5-T) su estructura química es similar a la de la hormona de crecimiento de algunas plantas y destruyen

las plantas de hoja ancha pero no las gramíneas, son muy utilizadas como herbicidas en los cultivos de trigo, maíz, arroz, etcétera, por ser los cultivos mas sembrados, (Lagunes y Rodríguez, 1990).

Problemas en el uso de pesticidas

Al comenzar a usar un pesticida de un nuevo ingrediente activo, es muy normal que se obtengan resultados buenos para controlar plagas con dosis bajas, pero con el uso frecuente y con el paso del tiempo, se empiezan a percibir problemas que hace necesario aumentar la dosis o buscar productos mas eficientes.

A este fenómeno se le llama:

- Resistencia genética

Se produce al contacto del pesticida con la plaga al haber soportado determinada dosis, las nuevas generaciones de plaga contarán con la resistencia genética necesaria para soportar dichas concentraciones y en la medida de la frecuencia de mutación genética que la plaga posea será dicha resistencia.

Normalmente las generaciones se suceden unas a otras con rapidez y el tamaño de las poblaciones es muy grande, de esta manera la resistencia genética se extiende en unos pocos años.

- Alteraciones en el ecosistema

El problema de los pesticidas es que matan de manera indiscriminada tanto a insectos plaga, como a los que se consideran benéficos y de esta manera se descompensa el control natural que existe en la naturaleza, de esta forma el problema de plaga que una vez se controló repercute convirtiéndose en un problema mayor.

- Provoca la aparición de nuevas plagas

En algunos casos organismos que hasta ese momento no se consideraban como plaga y al desaparecer otras especies que mantienen controlado su número se convierten en nuevas plagas de consideración fitosanitaria y económica importantes.

- Acumulación en la cadena trófica (Bioacumulación)

Algunos pesticidas cuentan con estructuras químicas tan estables, que tardan años en degradarse a formas menos tóxicas, de tal manera que las concentraciones de los insecticidas son cada vez mayores.

Estos productos son difíciles de eliminar por los organismos ya que son poco solubles en agua y tienden a acumularse en los tejidos grasos y de esta manera cuando unos son comidos por otros el pesticida se va acumulando en mayores proporciones en los tramos finales de la cadena trófica.

- Movilidad en el ambiente

Esto quiere decir que se esparcen muy fácilmente en el ambiente por medio del agua del suelo y del aire a veces a grandes distancias.

- Riesgos para la salud humana

El contacto de los pesticidas con las personas de manera casual o frecuentemente, daña la salud en algunas circunstancias, y en casos muy severos puede provocar la muerte. (Lagunes y Rodríguez, 1990).

La humanidad está expuesta diariamente al contacto y a la ingestión de pequeñísimas cantidades de plaguicidas y otros productos artificiales, algunos autores sugieren que las consecuencias a largo plazo, pueden ser serias, se discute la disminución de la fertilidad, aumento en el número de cáncer, malformaciones congénitas, etcétera.

Residuos de plaguicida en alimentos

El avance modernista que existe en las técnicas de análisis químicos permite identificar las concentraciones minúsculas de plaguicida o de sus productos de degradación, la presencia de residuos en estas cantidades, no siempre entraña riesgo toxicológico, simplemente indican que han sido empleadas en algún proceso de su producción, o que son contaminantes en agua tierra ó aire y en consecuencia de las plantas; los expertos fijan unos máximos permitidos para estos residuos en alimentos que garantizan, dentro de unos límites razonables, su inocuidad para el consumidor.

La incorporación de conceptos como las correctas prácticas agrícolas o la gestión integrada de plagas ha permitido obtener resultados de producción similares sin tanta dependencia de los plaguicidas, mientras que el éxito de la agricultura y ganadería ecológicas ha demostrado que se puede prescindir casi totalmente de ellos.

Los plaguicidas son productos tóxicos diseñados para matar, por lo que muchas personas no ven con buenos ojos ingerir este tipo de restos con los alimentos, este es un riesgo mínimo aunque no nulo. Ordinariamente un plaguicida suele ser selectivo, a dosis bajas difícilmente producirá algún tipo de efecto evidenciable en el ser humano, el principal problema es que a través de la dieta la exposición es no sólo a ese agente sino a cincuenta ó cien más, empleadas para combatir malas hierbas, insectos ó ácaros y enfermedades, todos en pequeñas dosis, pero que pueden producir efectos de adición o de sinergia entre ellos y se aumenta la posibilidad de producir algún tipo de efecto adverso para la salud, el cual es distinto en relación a la edad, género y condición física; como ejemplo se diría que una pizca de una especie picante, puede no echar a perder una ensalada, pero una pizca de cincuenta especies diferentes seguramente la hará incomible, (Guitart, 2002).

La aparición de enfermedades de transmisión alimenticia como consecuencia de los métodos de producción, la preparación de los alimentos, las prácticas y los hábitos de los consumidores, debido a los cambios ambientales y demográficos y de los ecosistemas que incluye la disminución del agua dulce, el turismo masivo y el intenso comercio internacional de alimentos e insumos, favorecen la propagación de agentes patógenos.

A medida que se identifican nuevos productos tóxicos y se descubren sus efectos tóxicos las repercusiones sanitarias y comerciales de estos productos adquieren un alcance mundial, (Käferstein y Abdussalam, 1999).

Las personas relacionadas con la formulación, producción, transporte, almacenamiento y comercialización, de productos tóxicos, también se encuentran en un riesgo potencial y constante. Pero sobre todo aquellos que diariamente están expuestos a su aplicación, particularmente de los agricultores, trabajadores y jornaleros del campo, los que ocupan el lugar mas desventajoso en la escala social, sobre todo en los países en desarrollo, ya que sin protección, supervisión, ni conocimiento tienen contacto directo con distintas clases de plaguicidas, como son insecticidas, funguicida, nematocidas, herbicidas, fumigantes, fertilizantes, etc. Indudablemente en estas condiciones tendrán efectos tóxicos sinérgicos aunque aparentemente puedan pasar desapercibidos. (Guarín, 1999).

Hacia nuevas técnicas de producción.

Tomando como referencia el conocimiento de los problemas generados por las técnicas agrícolas actuales, en diversas partes del mundo, se han

desarrollado nuevas técnicas y nuevos métodos de producción, unos a nivel de investigación o experimentación y otros a nivel de aplicación o práctica.

En el caso particular de México, hay que lamentar la ausencia completa de interés y apoyo por parte de la investigación oficial, estos sistemas alternativos de producción agrícola en sintonía con el ambiente y las correspondientes técnicas agrícolas se denominan biológicas, ecológicas, orgánicas y biodinámicas.

La agricultura orgánica, es entonces un sistema de producción de alimentos que tiene por objetivo:

- Producir alimentos de alta calidad organoléptica.
- Reducir al máximo el uso de energía fósil.
- Evitar la contaminación proveniente de las técnicas agrícolas, excluyendo el uso de productos químicos de síntesis como fertilizantes, pesticidas, reguladores de crecimiento, etc.
- Mantener y fomentar la fertilidad biológica natural del suelo, mediante el uso de deyecciones líquidas de animales, compostas sólidas y abonos verdes.
- Criar a los animales conforme a las exigencias naturales de la especie, etcétera.

La agricultura orgánica a diferencia de la agricultura tradicional y la sustentable, está debidamente reglamentada para garantizar la calidad de sus productos, evitando el uso de productos químicos de síntesis, antes mencionados.

Esta concepción de producción utiliza además del control biológico de plagas y enfermedades de los cultivos un laboreo mínimo de suelo, se tiene una perspectiva diferente de las mal llamadas malezas, su control se realiza por métodos agronómicos, biológicos y mecánicos.

Como alimento de insectos, el uso de repelentes, atrayentes, cobertura de suelo, movilización de nutrientes de los suelos; es ampliamente reconocida la práctica de la agricultura orgánica, no pretende regresar a la agricultura de inicios de siglos pasados, ni desconocer los conocimientos científicos generados hasta la fecha. Por el contrario, integrar en este sistema de producción ambos conocimientos, el tradicional por mucho tiempo marginado y mal comprendido, con el obtenido por el método científico ortodoxo. (Altieri, 1999).

Por lo antes expuesto se considera la decadencia de la agricultura mexicana causada por la crisis económica del país así como por la aceptación e implementación de modelos industriales de producción. La agricultura orgánica representa una alternativa de solución para los ejidatarios y pequeños propietarios, cuyas parcelas están enclavadas en pendientes extremas y con una degradación física, química y biológica del suelo, que exhiben en su superficie el material original denominado regionalmente tepetate (palabra náhuatl que significa lecho duro), por la eliminación de los horizontes superficiales del suelo mas fértiles a causa de la erosión hídrica y/o eólica.

Percepciones y actitudes.

La actividad agrícola está dada por las relaciones sociedad naturaleza en la que intervienen cuestiones subjetivas y simbólicas de los campesinos, en gran medida las relacionadas con la ayuda divina, en la espera de un buen temporal de lluvias, la germinación de la semillas y la cosecha. Las percepciones en este proceso serán, aquellas en las cuales no tienen ninguna influencia y en las que sí pueden intervenir, a pesar de conocer los efectos que se ocasiona en la comunidad, el ambiente y en sus personas, debido a la dependencia de esta actividad.

Debido a esto las percepciones de los campesinos varían entre la visión y la subjetividad.

El estudio de las percepciones ambientales es una aproximación a la visión que las personas tienen de la transformación de su medio ambiente natural y de los principios que lo explican, pues la forma de percibir el mundo media en los significados, valores que le otorgan y expresa la forma de interrelacionarse con él, de este modo la intervención en la realidad, indica como es percibida e interpretada, distinguir las posibilidades que puedan asumir en la toma de decisiones. Una definición acerca de cambio ambiental y la premisa de que la percepción ambiental es distinta y variable, se debe a su propia naturaleza intersubjetiva, (Lazos y Paré, (2000).

Con frecuencia, el cambio ambiental se sitúa en un término que indica la transformación entre dos realidades, su resultado puede ser apreciado en menor ó mayor grado que al principio, Primack et al., (1998). , citado por (Gerritsen, 2003).

Esta definición admite su inclusión de manera ecológica así como social, ya que responde a situaciones que muestran una reflexión sobre el acceso y uso de los recursos naturales (Gerritsen, 2002).

En la percepción es básico el papel diverso de la persona y del grupo, que no solo captan, sino que también opinan, resuelven y actúan de manera determinada sobre su entorno cercano, por lo que el hecho de percibir no es uniforme, depende de las diferencias personales, culturales, sociales, políticas y económicas que fijan el mundo percibido subjetivamente, este proceso involucra el conocimiento, la disposición, los valores conferidos al ambiente, sus preferencias y elecciones, Godínez y Lazos, (2001)., en conclusión, se transforman en el tiempo y espacio de

acuerdo a las necesidades. (Medras, 1970); (Gerritsen, 2002)., citados por (Gerritsen 2003).

Actitudes

Se puede definir actitud como un conjunto establecido y duradero de convicciones o creencias con un componente cognitivo, dotadas de una predisposición o carga afectiva favorable o desfavorable que guían la conducta de la persona respecto a un determinado objeto social ó ambiental.

La disposición a favor ó contra del objeto de la actitud es considerada en el ámbito de los valores. Concede la capacidad para orientar y motivar la conducta de las personas, así como las relaciones ideológicas.

La aplicación y la profundidad del concepto actitud le vincula con otros términos como hábitos, creencias, valores; de tal modo que se le ha dado un enfoque reduccionista al equipararla con ellos particularmente, debido a los elementos afectivos evaluativos y a la capacidad de las actitudes como guías de la conducta, presupone la modificación actitudinal como un elemento importante, para rectificar el concepto, (Manassero y col, 2001).

Una definición de actitud contará con los siguientes elementos:

La actitud es la voluntad hacia la formación de los comportamientos en relación con un objeto o entorno la cual puede modificarse, ya que es flexible, no obstante es una práctica congruente y persistente, pues actúa sobre el estímulo de tal manera que establece una concordancia con el objeto ó ambiente en general, al situarse en el nivel superior de la organización y generar conductas que van desde lo biológico a lo estructural, es en sí una realidad psicosocial.

Las actitudes contienen elementos cognoscitivos, perceptivos, afectivos y de comportamiento. Son compatibles e interactúan entre sí, al modificarse alguno también los demás cambiarán. Si se identifican los estímulos de los individuos, las interacciones, las cuestiones sociales o ambientales, el medirlos a partir de variables dependientes, respuestas fisiológicas, declaraciones verbales, de afecto, de creencias, respuestas preceptuales, acciones abiertas que sugieran la existencia de una actitud y precisión de las actitudes sociales, como variables intencionales, Rosemberg & Hovland, (1960). Citado por (González, 1881)

Las creencias están constituidas por la información aceptada de un objeto, un concepto o un hecho, tanto si la información es precisa como si no lo es, muchas creencias se componen por una propuesta considerada como verdadera, sin embargo, tanto si son verdaderas como falsas, tienen una fuerte influencia en las personas que las conservan son en sí, incuestionables, (González, 1981).

Katz, (1960), define actitud como: la disposición del individuo para valorar de modo favorable o desfavorable algún símbolo, objeto ó aspecto del entorno que incluye la parte afectiva, sensible, de agrado ó desagrado y los elementos cognoscitivos y de creencias que describen el resultado de la actitud, sus características y sus relaciones con otros objetos, se muestra la valoración cognoscitiva - emocional en eventos de conducta e intenciones de comportamiento, lo cual depende de la interacción del individuo y su medio ambiente de un modo determinado. (op. cit).

El hablar de actitudes como disposición favorable de donde se desprenden creencias, valores y conocimientos, es importante en el contexto de la educación ambiental, pues de ahí se puede derivar una serie de comportamientos que modifiquen las prácticas cotidianas de los campesinos.

En el caso de la educación ambiental en el ámbito rural, este es un aspecto crucial, en la ruptura del paradigma que los ingenieros agrónomos adquieren en su formación profesional y del concepto de desarrollo tecnológico, como dice Toledo (1987), separado absolutamente de las condiciones particulares biológicas, ecológicas y socioculturales, aunado a la crisis económico política que atraviesa el país, citado por (Victorino, 1993).

Problemas ambientales en el estado de Michoacán.

El estado de Michoacán a pesar de contar con grandes riquezas naturales y culturales, gran parte de la población se encuentra marginada, depende del uso de los recursos naturales, mismos que soportan impactos ambientales severos.

Los problemas que más inquietan a la sociedad de Michoacán son la deforestación, debido al cambio del uso del suelo, al procesamiento de la madera, el descenso de nivel de agua y asolvamiento de las cuencas, pérdida de fertilidad de zonas de cultivo, erosión, reducción de la producción pesquera, contaminación de los cuerpos de agua. Sobre este aspecto, la percepción que tienen los campesinos de los diferentes sectores productivos de la zona es que los problemas sociales y ambientales parecen profundizarse sin que aparentemente exista un conjunto coherente de acciones destinado a solucionarlos (López, 2004).

Los principales problemas ambientales que tiene Michoacán, son la pérdida de diversidad biológica, deforestación y fragmentación del medio, contaminación, degradación y erosión de suelos, invasión de especies y cambios globales del medio ambiente, (Oyama, 2006).

Las prácticas agropecuarias intensivas causan un alto grado de degradación de los ecosistemas naturales, el uso urbano de la tierra

también ejerce un fuerte impacto en el equilibrio ecológico local. (Navarro et al. 2004)

El uso excesivo de plaguicidas organofosforados, carbamatos ocasionan contaminación y riesgo ambiental principalmente en los suelos u agua expuestos a concentraciones elevadas de plaguicidas con vocación agrícola como Zamora y Jacona, (Silva y col. 2004).

Los problemas ambientales del estado, relacionados al ámbito agrícola económico, demandan de prácticas educativas no formales que modifiquen el comportamiento de los campesinos en la toma de decisiones y asuman posturas de participación en la mejora del medio ambiente.

El estado de Michoacán

El estado está ubicado en la región Centro Occidente de la República Mexicana cuenta una superficie de 59,864 kilómetros cuadrados, que representa el tres por ciento del territorio nacional, con sus ciento trece municipios, con un litoral de 213 kilómetros de costa sobre el océano pacífico.

Colinda al este con los estados de México y Guerrero, al norte, con Guanajuato y parte de Jalisco; al oeste con Colima y Jalisco y al sur con Guerrero y el océano pacífico, al noroeste con Querétaro.

En la actualidad Michoacán con su infraestructura de carreteras como la autopista de occidente Guadalajara a México y la autopista Morelia a Lázaro Cárdenas, con las cuales se activan las comunicaciones con otros estados del litoral del pacífico y con el centro, el aeropuerto internacional de Morelia, de Uruapan y Lázaro Cárdenas, facilitan el acceso a los principales destinos

turísticos, como Uruapan, Zitácuaro, Zamora, Lázaro Cárdenas, Morelia y Pátzcuaro, los santuarios de la mariposa monarca, los lagos de Pátzcuaro, Zirahuén, Cuitzeo, Chapala, manantiales, el río del Norte, Lerma, Balsas, Tlalpujahuá, Cachivi, Angulo, Duero, Cutzmala, Río Grande, Morelia, Queréndaro, Coahuayana y las lagunas Verde y Larga.

Michoacán destaca por su diversidad natural entre las que destacan seis regiones:

1. Costa.
2. Sierra Madre del Sur,
3. Tierra Caliente,
4. Balcones,
5. Eje Volcánico,
6. Bajío

Las que influyen en la distribución y carácter de la población, en las vías de comunicación, la actividad económica, particularmente agrícola, manufacturera, industrial, comercial, turística, pesquera, forestal, entre otras, (Oikión y Barragán, 2003).

La agricultura es una de las principales actividades de productos tales como aguacate, fresa, guayaba, zarzamora, lenteja y durazno, ajonjolí, arroz, sorgo, trigo, caña de azúcar, ajo, alfalfa, papa, tomate, tabaco, algodón y frijol, en sus bosques sobresalen las maderas de oyamel, pino, fresno y encino, se produce ganado vacuno, caballo, lanar, porcino, mular, asnal y aves de corral, la pesca se practica en las costas, lagos, lagunas, presas y ríos, (op.cit.).

Existen industrias de transformación de lana, algodón, molinos de harina, fabricas de aceites vegetales, ingenios azucareros. Destaca la fabricación de artesanías, artículos forjados de cobre, sedas tejidas, fabricación de licores, dulces regionales e instrumentos musicales, (tomado de DEIA, 2005).

CAPITULO III

METODOLOGÍA

En el presente capítulo se analizan las percepciones y actitudes de campesinos con relación al uso de productos químicos en la agricultura y su impacto ambiental, el estudio se llevó a cabo en las comunidades de La Colmena, Villanueva y El Calvario del municipio de Tanhuato, Michoacán en un periodo comprendido de marzo a diciembre de 2005.

Otro de los aspectos de la investigación se orientó en conocer las actitudes de los agricultores en cuanto al uso de agroquímicos, así como en la incorporación en su práctica agrícola de un programa de manejo integrado de plagas.

Para la realización de este estudio, se consideraron tres categorías de análisis: dedicación a la agricultura, uso de productos químicos en la agricultura y problemática ambiental de la comunidad.

El método de investigación fue mixto, que involucra aspectos cuantitativos como cualitativos, donde se consideró el trabajo de campo. Se fundamentó además, en la observación y el contacto directo con los agentes de estudio, mediante la exploración y la observación del contexto, la encuesta y los testimonios. Se apoya en documentos para proyectar e interpretar la información recolectada acerca de la problemática ambiental, explicar las percepciones y actitudes en la acción de los campesinos de las comunidades del municipio.

Este estudio se amplió con consultas bibliográficas y documentos publicados en páginas Web, la información se recabó a través de entrevistas aplicadas en campo, el análisis de los datos y formulación de los resultados, el sustento teórico y redacción del manuscrito académico.

El trabajo de investigación se desarrolló en las siguientes etapas:

- En la primera etapa se definió la situación problemática que incluyó información de la realidad, el diseño de la investigación y la preparación de instrumentos para el trabajo de campo. Se realizó un cuestionario y se aplicó como prueba piloto al 30% de la muestra para su validación, de acuerdo al cumplimiento de los objetivos del trabajo. Como resultado de este acercamiento con los sujetos participantes, se determinó su modificación hasta lograr la construcción del instrumento final.
- La segunda etapa consistió en el desarrollo del trabajo de campo, la recolección de datos y el procesamiento de la información.
- En la tercera etapa se consideró la caracterización de los patrones de conducta que surgen de los datos de las percepciones y actitudes en el uso de agroquímicos en los campesinos. Fue necesario revisar y analizar de forma detallada los datos para su análisis, interpretación y planeamiento de estrategias.

Universo de estudio

El universo de estudio se delimitó con la inclusión de cuarenta y cinco campesinos de las comunidades de Villanueva, el Calvario y La Colmena del municipio de Tanhuato, en el estado de Michoacán, México, que se encuentran en rangos de tiempo de dedicación a la agricultura de 1 hasta más de 30 años de práctica agrícola. Para la definición de la muestra se consideró un procedimiento aleatorio, de un grupo aproximado de 150 campesinos que forman parte de una agenda de compradores de productos químicos para su uso en la agricultura.

Técnicas e instrumentos de investigación

Revisión documental

Mediante esta técnica se obtuvo información teórica general de la historia del los plaguicidas, el impacto de los plaguicidas en el medio ambiente y la salud humana, información del manejo integrado de plagas como alternativa viable para su puesta en práctica en la práctica agrícola, la influencia de la empresas de agroquímicos en la utilización de los agroquímicos, las definiciones de percepciones ambientales y actitudes, así como la comparación de este estudio con otros de la región. La información teórica obtenida sobre el tema, se utilizó como parte fundamental en la obtención del marco teórico de la investigación, así como para alinear el trabajo.

Observación

Otra técnica usada fue la observación, la cual se efectuó a través de las visitas y en el intercambio de impresiones, durante el trabajo cotidiano.

Entrevista

Se empleó la entrevista, usando como instrumento guía un cuestionario diseñado con preguntas cerradas y preguntas abiertas o de libre respuesta, preparadas para expresar la percepción en relación al uso de agroquímicos y la actitud hacia la implementación de un programa de Manejo Integrado de Plagas. Para la aplicación del cuestionario a los participantes se consideró la realización de esta actividad en su comunidad, en algunos casos en su domicilio y en otros, en su lugar de trabajo.

Esto con la intención de observar el entorno y generar un clima de confianza a los entrevistados. Algunos de ellos tienen más de 30 años de experiencia, tienen en común las mismas prácticas agrícolas, es decir se mantienen a la vanguardia en tecnologías y cambios con respecto a sus cultivos.

En el cuestionario se planteó un número fijo de preguntas y se diseñó infiriendo las siguientes categorías de análisis:

1. **Tiempo de dedicación a la agricultura.** Se planteó con el propósito de identificar el rango de años dedicados a la actividad agrícola, los cultivos que han producido y las razones de los cambios ocurridos en los mismos, las medidas de protección a los cultivos, los problemas más importantes que les han afectado y si se dedican a otra actividad productiva.
2. **Uso de productos químicos en la agricultura.** Esta categoría de análisis se definió con la finalidad de identificar el uso de agroquímicos en la producción agrícola, los motivos de su utilización, la etapa de aplicación, el tiempo de utilizarlos, quien es la persona que los recomienda, el conocimiento acerca de los ingredientes activos y su importancia de conocerlos, la participación en programas de uso de agroquímicos, los beneficios obtenidos de su uso, cuales repercusiones o daños ha ocasionado el uso de tales productos, si conoce alguna opción al control químico, si conoce el manejo integrado de plagas, de conocerlo si lo aplicaría a su práctica agrícola y que es lo más importante de su actividad agrícola
3. **Problemática Ambiental de la Comunidad.** Esta categoría se ubicó, con la intención de conocer las percepciones de los campesinos en cada uno de los rangos de tiempo de dedicación a

la agricultura en relación a los problemas ambientales, los factores que han influido en la generación de esos problemas, si las prácticas agrícolas han influido en la generación de los problemas ambientales, si son atendidos por alguna figura en la comunidad, si consideran que se puede hacer algo que evite se agraven esos problemas, quienes serán las personas indicadas en la solución de esos problemas y que actividades proponen.

En los anexos de este documento se localiza el cuestionario utilizado en la entrevista, que proyecta los resultados sobre las percepciones y actitudes de los participantes de la investigación.

Enfoque de la investigación

El enfoque metodológico en que se fundamentó la investigación fue la hermenéutica, la cual da cuenta de ciertos ámbitos particulares de la realidad pero no puede hacer desaparecer sus efectos no intencionales, pues esta situación limita lo trascendente de la interpretación.

La hermenéutica es una forma de vida y una herramienta metodológica, esta manera de representarla pretende rescatar la capacidad interpretativa, darle fundamento al hecho de que la práctica social no puede ser acrítica de sus efectos intencionales y no intencionales, para percibir los peligros de una sociedad globalizada del discurso análogo. El ejercer la interpretación nos da mejores condiciones de posibilidades para el dialogo, cuya condición sea el ejercicio de la discurso significativo y se produzca un análisis sobre la compleja situación que atraviesa la humanidad. (Mendoza, 2003).

La hermenéutica ha apoyado en la clarificación del pensamiento sistemático, la emancipación del conocimiento de la ciencia e incluso a la oposición de la práctica de investigación.

El discurso posee un contenido significativo, el cual está ejecutando una intencionalidad, pero tiene el doble aspecto de insinuación y evocación, de expectación y generalización ó de sentido y referencia.

El texto tiene, un sentido y una referencia, sentido, porque es apropiado de ser entendido, por quien lo lee, lo observa ó lo escucha, referencia, porque vislumbra un mundo, sea real o ficticio, indicado o producido por el texto mismo en el proceso interpretativo. Lo primero que surge ante ese dato es una pregunta interpretativa, que requiere una respuesta interpretativa, la que se tendrá que comprobar y para eso se sigue una argumentación interpretativa, se trata de un razonamiento o argumento hipotético-deductivo.

Lo que más importa de la actividad interpretativa es que llegue a constituir en el hombre un hábito, una virtud, de la adquisición de esta virtud puede decirse que, aun cuando no sea muy claro que pueda enseñarse, sí puede aprenderse, como lo dice Gilbert Ryle (1999), no hay escuelas de sabiduría o de prudencia, pero sí hay escuelas de interpretación, así también al hermeneuta nato la técnica o arte de la hermenéutica le ayuda a incrementar esa virtud que ya tiene iniciada, hay un aumento interno de esa virtud de esa cualidad que lo hace interpretar bien. Mucho más si el individuo no es un buen intérprete por naturaleza, sino que tiene que aprender el arte de interpretar, mediante el estudio, el trabajo y la imitación, para llegar a superar a quien le enseñe.(Beuchot, 2000).

Se utilizó este enfoque metodológico por considerarse el más adecuado para la los objetivos de esta investigación.

Lo mismo que el análisis del lenguaje, la hermenéutica coloca en primer plano la estructura cotidiana de la vida y promueve una clarificación de las estructuras de la comunicación, en la actualidad en que la conciencia cotidiana se ve instada por las amenazas que pesan sobre las formas de vida auténticas los peligros que se originan del desarrollo totalitario de un crecimiento económico incontrolado, de las intrusiones burocráticas y los costos externos a que dan lugar los esferas legalmente regulados y expresamente instituidos de la sociedad, (Habermas, 2000).

.Se pretende identificar el modo de cómo los campesinos perciben su ambiente, su realidad individual y colectiva, la visión de su entorno construido por ellos y finalmente cuales significados le otorgan a la propuesta del manejo integrado de plagas como posibilidad de mejorar su medio ambiente comunitario.

El énfasis de la investigación se preocupa de hacer hincapié en documentar e interpretar las percepciones, actitudes e intenciones de los campesinos mediante el empleo de instrumentos de diagnóstico, las observaciones personales y la interpretación.

Finalmente, para la sistematización y análisis de los resultados se elaboró una base de datos con todos los elementos del cuestionario. Situación que permitió correlacionar los aspectos estudiados, establecer similitudes, diferencias y frecuencias. Así mismo, en el procesamiento de la información, de cada una de las categorías de análisis se definieron porcentajes, organizando la información obtenida en diferentes rangos basados en años de dedicación a la agricultura. Esto con el propósito de identificar las posibles diferencias que pudieran presentarse debido a la experiencia con que cuentan los campesinos en esta actividad.

En el diseño de la investigación inicialmente se planteó establecer las diferencias o integración de los grupos de acuerdo a cada una de las

comunidades, pero durante el desarrollo del trabajo se optó por agruparlos en función de los rangos por antigüedad en la práctica agrícola, para determinar si la experiencia establecía relación con un tipo de práctica en especial, y la apertura disponible para incorporar nuevas alternativas, evitando o disminuyendo en el mayor nivel posible el uso de agentes de origen químico en las actividades agrícolas.

Para la presentación de los resultados se elaboraron cuadros por cada categoría de análisis, con la intención de ubicar con mayor claridad las principales diferencias que se obtuvieron en el grupo de estudio, además de facilitar su interpretación.

Se considera que los resultados de la investigación logren formar una perspectiva de la situación que prevalece en el campo, no solo del municipio de Tanhuato, sino del estado de Michoacán y tal vez, de la agricultura en el país. Que a su vez sea un fundamento para generar programas educativos y/o gestionar nuevas propuestas gubernamentales, o fortalecer las existentes en este rubro, para lograr incidir en la generación de cambios que logren transformar la situación actual de la agricultura y sobre todo detener el impacto ambiental y a la salud de las personas.

CAPITULO III

RESULTADOS

En este apartado se presentan los resultados obtenidos a través de la investigación realizada a 45 campesinos de las comunidades: El Calvario, Villanueva y La Colmena del municipio de Tanhuato, en el estado de Michoacán.

Para orientar el trabajo se generaron las siguientes categorías de análisis: Tiempo de dedicación a la agricultura, uso de productos químicos en la agricultura y problemática ambiental de la comunidad.

Para el procesamiento de la información, en cada una de las categorías de análisis se definieron porcentajes, organizando la información obtenida en diferentes rangos basados en años de dedicación a la agricultura. Esto con el propósito de identificar las posibles diferencias que pudieran presentarse debido a la experiencia con que cuentan los campesinos en esta actividad.

La presentación de los resultados se realizó en forma de cuadros para identificar la información obtenida y esquematizar con mayor claridad las respuestas recibidas. Al final del cuadro de las tres categorías se presenta su interpretación.

Los resultados de la investigación se presentan a continuación:

I. DEDICACIÓN A LA AGRICULTURA

En esta categoría de análisis se planteó como propósito conocer de forma general diferentes características que se generan en los campesinos en torno a la agricultura. Que sirvan como base para comprender sus percepciones y actitudes en torno al uso de diferentes productos que de alguna forma consideran que contribuyen en incrementar el rendimiento de los productos cultivados y/o en el mejoramiento de la calidad de los cultivos. O en otro de los casos, para lograr la venta oportuna de su producción.

Se identificaron y agruparon las características de los participantes en este estudio de acuerdo a diferentes rangos en años de dedicación a la actividad agrícola, considerando los siguientes aspectos: cultivos producidos, cambios de los cultivos, medidas de protección, problemas fitosanitarios, así como indagar sobre que tanto o que porcentaje de agricultores se dedican además a otras actividades económicas.

Los resultados se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro No. 1
Dedicación a la agricultura

	Mas de 31 años	21 – 30	11-20	1-10
Años de dedicarse a la actividad agrícola	17%	7%	38 %	38%
Cultivos producidos durante la práctica agrícola	Maíz Sorgo Cebada Trigo Tomate de cáscara Alfalfa *Jitomate *Chile	Maíz Trigo Cebada Tomate de cáscara Jitomate Chile Alfalfa	Maíz Trigo Cebada Calabaza Ejote Pepino Chile Jitomate *Tomate de cáscara Alfalfa	Jitomate Chile Cebada Trigo Maíz **Tomate de cáscara. Alfalfa
Razones por las cuales cambió de cultivos	Motivos económicos (ganar mas)	Motivos económicos (ganar mas)	Motivos económicos (invertir menos)	Motivos económicos (invertir menos)
Medidas aplicadas para proteger la siembra	Control químico	Control químico	Control químico	Control químico
Principales problemas que han afectado los cultivos	Gusano del fruto Plagas del suelo Mosca blanca Paratryza Tizón Bacterias	Granizo Anegadas Plagas del suelo Gusano del fruto Mosca blanca Paratryza Tizón	Tizón Mosca blanca Paratryza Minadores Picudo Bacterias Gusano del fruto Alfilerillo	Tizón Bacterias Paratryza Gusano Minadores Picudo Mosca blanca
Dedicación a otra actividad no agrícola	No	Ganado Lechero Maquila de labores	Comerciante Porcicultores Doctores	Soldadura Comerciante de jitomate

* Se dejó de cultivar por enfermedad de la planta en ciclo de verano
** Se retomó el cultivo en 2004- 2005 en ciclo de otoño invierno

En el cuadro anterior se distingue que el 75 % de los entrevistados tienen de 1-20 años de experiencia en la actividad agrícola, el 25 % restante tienen de 21 a más de 31 años de dedicación a la agricultura y son los de mayor edad, en los cuales predominaron los cultivos básicos, maíz, sorgo, cebada, trigo y alfalfa, durante más años, no obstante iniciaron con el cultivo de tomate de cáscara. Durante diez años este les generó buenas ganancias económicas y posteriormente se estableció hasta llegar a ser un cultivo tradicional de la región. Con el tiempo dejaron de cultivarlo por presentar problemas fitosanitarios y cambiaron a cultivo de jitomate ó chiles. Las razones por las cuales cambiaron de cultivos son principalmente económicas, ya que hasta hace 5 años existía una ventana de comercialización preestablecida y fija, de tal forma que había demanda para sus cosechas. Se hace notar que la totalidad de los participantes independientemente de su edad y años de experiencia arrastran una cultura de control químico en todas las etapas del cultivo, el cual se ha incrementado conforme a la presencia y aumento de plagas, aunado a las recomendaciones de los ingenieros agrónomos asesores.

Las razones que justifican la aplicación de productos químicos, es por la presencia de plagas y enfermedades nocivas para los cultivos.

Los productores que comprenden el 25% y con una experiencia de 21 a más de 31 años mencionan como principales problemas los gusanos del fruto y problemas de plagas del suelo, y las de efecto climatológico como granizo e inundación, así como las plagas de mosca blanca y paratRIOZA. Se hace notar que la aparición de estas ocurrió en la última etapa.

Para los agricultores que abarca el 75% con una experiencia de 1 – 20 años señalan los problemas de enfermedades tizones, bacterias y como problema de plaga mosca blanca, gusanos y la más reciente paratRIOZA.

Los agricultores de más de 31 años no se dedican a ninguna otra actividad como fuente de ingresos económicos, es decir, viven de la agricultura. Los campesinos de 21 a 30 años combinan el trabajo de campo con el de ganadero, y los que manejan maquinaria agrícola para sus labores, realizan actividades de maquila de labores.

Para los agricultores que cuentan con una experiencia de 11-20 años combinan la actividad agrícola con la cría de porcinos, y otro fenómeno que ha surgido últimamente es la de comerciante de las mismas hortalizas, enlazando a los bodegueros del mercado de abasto, quienes en un buen porcentaje los financian para la siembra de las mismas, asegurando la comercialización. En este mismo rango se cuenta con un doctor del pueblo, quien paralelamente a su profesión se dedica a la agricultura, además de ser una persona muy técnica y capaz, ha sido el motor de arranque y punta de lanza en las técnicas de riego por goteo y nutrición.

En el rango de experiencia de uno a diez años es donde se maneja la mayoría de productores que coadyuva con bodegueros para los enlaces de comercialización, algunos otros se dedican a oficios como el de soldadura, trabajos aprendidos el vecino país del norte.

Cabe mencionar que del total de los agricultores de este estudio, un 30% realizan sus cultivos con dinero proveniente de las remesas de sus familiares que se encuentran trabajando en EE.UU., otro 30% sostienen su actividad con recursos que provienen de bodegueros e intermediarios del mercado de abastos, un 30% se apoyan con recursos de las cajas populares de ahorro y sólo el 10% se sostienen con solvencia de su propia actividad agrícola.

I. USO DE PRODUCTOS QUIMICOS EN LA AGRICULTURA

Esta categoría se definió con la intención de identificar los diferentes factores que inciden para el uso e implementación de agroquímicos en los cultivos, así como para indagar el nivel de conocimientos sobre las diferentes características de estos productos y su impacto en el medio ambiente, como en la salud humana.

Lo anterior se consideró debido a que al convivir con los campesinos de las diferentes comunidades y observar que ellos de forma rutinaria, por no decirlo permanentemente y/o durante muchos años, han utilizado como principal recurso en sus cultivos el uso de agroquímicos para el control de plagas y enfermedades, así como de fertilizantes. Por lo que generó la inquietud de investigar que tanto conocen de sus componentes, de los diferentes métodos de aplicación, medidas de seguridad en aplicación y cuidado en el manejo de los envases y residuos.

Así como la importancia de identificar los ingredientes activos y quienes les recomiendan su uso.

Además de identificar que tanto nivel de conocimientos tienen sobre otras alternativas diferentes al uso de agroquímicos y que reducen de manera importante el impacto tanto al ambiente como a la salud de las personas. En especial el manejo integrado de plagas, como un recurso que logre mejorar las condiciones actuales en la agricultura. Se presentan los resultados en un cuadro, considerando cada uno de los rangos de edad de los participantes, establecidos en resultados anteriores.

Cuadro No. 2
Conocimiento sobre agroquímicos y su uso

	Mas de 31 años	21-30	11-20	1-10
Uso de agroquímicos en la producción agrícola	Todos	Todos	Todos	Todos
Motivos por los cuales se aplican	Para el control de plagas Se necesita	Para el control de plagas Porque se necesita	Controlar plagas	Controlar plagas
Etapas productiva de aplicación	Desde la primera etapa En todas las etapas	En todas las etapas	En todas las etapas	En todas las etapas
Tiempo de aplicar agroquímicos en los cultivos	Mas de 31 años	21-30	11-20	1-10
En la aplicación de agroquímicos se consulta con	Ingenieros agrónomos	Ingenieros agrónomos	Ingenieros agrónomos	Ingenieros agrónomos
Conoce los ingrediente de los agroquímicos utilizados	9% si 9% no	4% si 2% no	20% si 18% no	22% si 16% no
El conocer el ingrediente es importante y por qué	9% si Sabe qué aplicar 9% no	4% si Sabe qué aplicar 2% no	20% si Sabe qué aplicar 18% no	22% si Sabe qué aplicar 16% no
Participación en programas de uso de agroquímicos	No	No	No	No
Beneficios que obtiene con la aplicación de agroquímicos	Control de plagas Incremento de rendimientos Mejor desarrollo del cultivo	Control de plagas Incremento de rendimientos Mejor desarrollo del cultivo	Control de plagas Incremento de rendimientos Mejor desarrollo del cultivo	Control de plagas Incremento de rendimientos Mejor desarrollo del cultivo

	Mas de 31 años	21-30	11-20	1-10
Repercusiones del uso de agroquímicos en el ambiente o las personas	Intoxicaciones Quemaduras en la piel Daño al medio ambiente Daño a la salud	Intoxicaciones Daño al medio ambiente	Quemaduras en la piel Intoxicaciones Daño en la capa de ozono	Daño al medio ambiente Daño a la salud
Conoce alguna opción de control no químico	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
Conoce el manejo integrado de plagas	No	No	No	No Solo 1 dijo si
Le gustaría conocerlo	Si	Si	Si	Si
Lo aplicaría en su practica agrícola	Si	Si	Si	Si
Lo mas importante en la actividad agrícola es:	Rendimiento de cosecha Ganancia económica	Rendimiento de cosecha Ganancia económica	Rendimiento de cosecha Ganancia económica	Rendimiento de cosecha Ganancia económica

Como se puede observar en el cuadro, la totalidad de los agricultores entrevistados utiliza agroquímicos para controlar la incidencia de plaga, manifiestan que es necesario controlarlas, en todas las etapas de desarrollo para garantizar que los productos cultivados logren los resultados esperados, y sobre todo, que no se pierdan las cosechas por esta causa.

Mencionan haberlos aplicado desde el inicio de su actividad agrícola, también refieren todos los entrevistados que para su implementación siempre reciben asesoría técnica sobre este aspecto, de ingenieros agrónomos.

En cuanto al conocimiento del ingrediente activo de los agroquímicos el 45% manifiesta no conocerlo y no percibe como una necesidad conocerlo, argumentan que “ese es el trabajo de los ingenieros”, y el 55% dice conocerlo, pero al profundizar e indagar si realmente conocen los diferentes grupos químicos y manera de alternarlos en sus aplicaciones, se ha comprobado que no cuentan con el nivel de conocimiento que dicen tener. Algunos de ellos lo justifican solamente porque de manera ocasional han leído algunas etiquetas de los productos.

En general estos agricultores no han participado en ningún programa de capacitación sobre el uso de agroquímicos, sin embargo obtienen beneficios con el uso de esos productos, ya que controlan las plagas e incrementan sus rendimientos.

En los grupos por cada rango de edad se aprecia que identifican que el uso de agroquímicos daña la salud, refieren que les ocasionan quemaduras, intoxicaciones y manifiestan daño al medio ambiente, aunque no determinan con exactitud, que tipo de daños son los que se presentan de forma predominante.

La mayoría de ellos no conoce otra opción al uso de agroquímicos, excepto el doctor, quien manifiesta su conocimiento, de forma específica sobre el manejo integrado de plagas y sus beneficios.

Sin embargo, la actitud de los agricultores de conocer el manejo integrado de plagas es total y positiva. La totalidad de ellos manifiesta su interés en aplicarlo a sus prácticas agrícolas, aunque hacen la aclaración que lo harían siempre y cuando les sea recomendado por su asesor técnico.

Debido a que la totalidad de los entrevistados cuentan con asesoría técnica la cual se presenta de dos formas: asesores independientes, que cobran por hectárea y recomiendan de acuerdo a las empresas,

generalmente las transnacionales, a las cuales se les distribuyen los agroquímicos en comercializadoras locales.

Así como asesores que laboran en las empresas comercializadoras locales, que perciben un sueldo. Este tipo de asesores hacen las recomendaciones de acuerdo a los productos que distribuyen; de esta forma los campesinos acuden a comprar los agroquímicos en esos comercios y en “apoyo” son beneficiados con crédito.

Por lo que este panorama se ve un tanto difícil pues los campesinos dependen de los asesores y estos a la vez sirven a las empresas de agroquímicos, por lo que el problema de resistencia e incremento de plagas es directamente proporcional al manejo técnico, ligado a los intereses económicos de las empresas.

La totalidad de los entrevistados menciona la ganancia económica como el factor más importante de su práctica agrícola.

III. PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DE LA COMUNIDAD

En esta categoría de análisis se identifican las percepciones de los agricultores en cada uno de sus rangos de edad, en cuanto a su percepción sobre los principales problemas ambientales, los factores que han influido en la generación de esos problemas, y sobre todo en que medida identifican que sus prácticas agrícolas han contribuido en esos problemas.

Otro factor importante en la investigación, es conocer el aspecto social, es decir, si identifican algunos actores de la comunidad que se dediquen a prevenir y/o atender programas para la atención de la problemática ambiental, así como su actitud sobre las alternativas que se pueden implementar para contribuir en la solución de los mismos.

También en identificar quienes serían los individuos o grupos que reconocen, como los indicados para la implementación de esos programas y qué acciones proponen para llevarlos a cabo.

Los resultados se presentan en el siguiente cuadro:

**Cuadro No. 3
Percepciones de la problemática ambiental**

	Mas de 31 años	21-30	11-20	1-10
Principales problemas ambientales	Quema de plásticos Quema de esquilmos	Cambio climático mas calor y mas frío	Quema de esquilmos Contaminación de ríos y peces	Quema de plásticos
Factores que han influido en la generación de esos problemas	La aplicación de agroquímicos los desechos de los insumos	La aplicación de agroquímicos	El uso de agroquímicos No saben que hacer con los plásticos	El uso de agroquímicos y los desechos plásticos
Las prácticas agrícolas han contribuido en los problemas ambientales	Si	Si	Si	Si
Existe atención a estos problemas en la comunidad	No	No	No	No
Se podrá hacer algo para evitar se agraven los problemas ambientales	Si	Si	Si	Si
Personas indicadas para la solución del problema ambiental	Agricultores	Agricultores Autoridades	Agricultores Empresas formuladoras	Agricultores Comerciantes
Qué actividades propone	No quemar los esquilmos	Reuniones para concienciar	Alternativas de reciclado de plástico	Las empresas elaboren productos no tóxicos

Como se puede apreciar, los principales problemas ambientales en la comunidad que identifican los entrevistados son de forma generalizada los siguientes: la quema excesiva de esquilmos y plásticos, así como la contaminación de ríos y peces, y de manera especial los agricultores de 21 – 30 años de experiencia, mencionan el cambio climático como algo que les ha tocado vivir y experimentar.

Todos los agricultores reconocen que la aplicación de agroquímicos, los desechos de los insumos y el no contar con otra opción en el tratamiento de los plásticos, son factores que generan los problemas ambientales.

Es importante destacar que perciben sus prácticas agrícolas como factor predominante, que incide en el deterioro ambiental de la localidad. Pero el total de los agricultores expresa que no existe ningún programa que de atención hacia los problemas ambientales.

Todos los agricultores dijeron que todavía están a tiempo para hacer algo para evitar que se agraven los problemas ambientales que reconocen. Sobre todo, destacan que las personas indicadas para que se reduzcan los problemas ambientales son ellos mismos, las autoridades, las empresas formuladoras de los productos agroquímicos y los comerciantes que los distribuyen.

Las actividades que proponen para la reducción de los problemas ambientales son:

- Evitar la quema de esquilmos y plásticos.
- Implementación de programas de capacitación sobre el uso de productos alternativos.
- Generar alternativas de reciclados de plásticos
- Elaboración de productos menos tóxicos y efectivos, por parte de las empresas productoras.

No obstante y a pesar de los resultados obtenidos de parte de los agricultores en su dependencia al uso de agroquímicos, el incremento de plagas y los problemas ambientales que identifican, es alentador que se reconozcan ellos mismos como factor de cambio y solución a los problemas, situación que es factible gracias a la diferencia de actitud y disposición que tienen estos campesinos, comparativamente con los campesinos de municipios colindantes, pues el cultivo de hortalizas los mantiene alerta en los cuidados que requieren los mismos, debido a que tienen sus inversiones relativamente altas puestas en ellos, comparadas con los cultivos básicos, por lo cual, son los mas interesados en rescatar y conservar el valle, entonces muestran disposición en aplicar y generar cambios en sus prácticas.

Otro aspecto que sin duda es interesante mencionar, es que los campesinos participantes de este estudio, se encuentran entre los treinta y los sesenta años de edad, contrariamente a que se pudiera pensar, de que entre mayor edad más resistencia al cambio, en este caso, no existe diferencia alguna entre ellos.

CONCLUSIONES

El interés de investigar el uso de agroquímicos, por los campesinos a través de los años dedicados a la actividad agrícola, fue con la finalidad de identificar la posibilidad de incursionar con medidas de control viable y reestructurar el quehacer cotidiano en esta actividad, es decir introducir nuevas formas de trabajo.

A través de los resultados obtenidos, se puede observar que la mayoría de los campesinos de este estudio tiene un rango de experiencia de 1- 20 años de dedicarse a la agricultura y en menor porcentaje de 21 a más de 31 años; todos experimentaron el cambio de cultivos, ya fuera por razones económicas en el sentido de obtener mayores ganancias, así como en el tiempo de cambio de cultivos básicos a hortalizas, o por problemas que se presentaron sobre todo en el cultivo de tomate de cáscara.

Actualmente los cambios ocurren por razones económicas pero en el sentido de invertir menos, debido a la crisis por la cual atraviesa el campo en los últimos años, la falta de créditos, los bajos precios de las cosechas y el elevado costo de los insumos de uso continuo.

Todos los campesinos han experimentado el incremento de plagas, de tal manera que algunos de ellos han optado por dedicarse a otra actividad productiva.

De acuerdo a los resultados obtenidos, se puede observar que la totalidad de los campesinos, tiene conocimiento que sus prácticas agrícolas, influyen en el deterioro del medio ambiente cercano, reconocen su dependencia del uso de agroquímicos, en la producción de sus cultivos, manifiestan su dependencia un asesor técnico

Solo algunos expresan tener conocimientos acerca de los agroquímicos, a los cuales les atribuyen el beneficio de controlar las plagas y obtener mejores rendimientos.

Reconocen el daño de los agroquímicos en el ambiente y en la salud humana y lo mas importante, están dispuestos a integrarse en un programa de manejo integrado de plagas, que les ayude en el control de de sus problemas fitosanitarios y no altere sus rendimientos.

Las experiencias con agricultores han demostrado que las campañas de promoción para el uso de agroquímicos influyen en el campesino para que opte por esta tecnología, por otro lado, existe escasa investigación y transferencia en manejo integrado de plagas MIP, por lo que algunos agricultores e incluso técnicos lo consideran sólo como una filosofía. Otro aspecto que no facilita la adopción del MIP, es su falta de incorporación en el currículum de la formación técnica, en el cual predomina la práctica del monocultivo y el uso de agroquímicos en los sistemas de producción agrícola. (Gomero, 2004).

RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados de esta investigación y a la necesidad de generar cambios se pondera a la educación ambiental, como posibilidad factible de integrarse a todos los ámbitos de la actividad humana, es de donde se parte para realizar las siguientes recomendaciones considerando que es necesaria la implementación de un plan de acción urgente que abra un paréntesis, para que el problema de plagas en esta región de Michoacán no se agrave, se toman las medidas precautorias y de control adecuadas, pues de otro modo, la zona podría caer en condiciones de veda, como último recurso.

Motivo y razón que justifican la propuesta de un programa de educación ambiental, informal, en donde el aula de estudio, sea la parcela, se planteen objetivos y métodos prácticos, donde el agricultor forme parte del entorno, aprenda a identificar y a distinguir insectos plaga y de control natural, soporte la presión de observarlos sin tener la imperiosa necesidad de controlarlos, es decir aprender a convivir con ellos basado en el umbral económico de control, este proceso y planteamiento no se ve nada sencillo, debido a las estructuras mentales, percepciones que se tiene acerca de la continua lucha a muerte entre las dos especies el humano y los insectos, no obstante, la actitud abierta y la necesidad antes planteada de conservar el espacio de cultivo, es favorable a predecir que será exitoso.

Como se describen las conclusiones el manejo integrado de plagas MIP pareciera ser una filosofía lejana y no aplicable por la existencia de intereses hegemónicos, siguiendo a Gomero (2004), se concluye que sería muy recomendable integrar al currículo universitario, el estudio a profundidad del manejo integrado de plagas MIP y la integración del aspecto socioambiental en los procesos de producción agrícola.

BIBLIOGRAFIA

Albert, L. A. 1990. Los Plaguicidas el Ambiente y la Salud. Centro de Ecodesarrollo. México. En Antología: Ambiente y Desarrollo. De La Maestría en Educación ambiental. U. de G. México 1 ed. pp. 255 – 268.

Ángel, M. C. A. 1995. La Tierra Herida. Las transformaciones tecnológicas del ecosistema. Ministerio de Educación Nacional IDEA-un. Colección cuadernos ambientales N° 2. Colombia. pp. 16 – 21.

Bifani, P. 1996. Medio Ambiente y Desarrollo. Antología de la Maestría en Educación Ambiental. U de G. pp. 310-319.

Evento de Aprobación y Renovación de Profesionales como Verificadores de Empresas de Plaguicidas. Memorias. CONASAG. SAGAR. México.2000

Habermas, J. 2002. Teoría de la acción comunicativa I. racionalidad de la acción y racionalización social. Taurus Humanidades.1 ed. pp.29-42

Lagunes, T. A. y Rodríguez, M. J.C. 1990. Grupos Toxicológicos de Insecticidas y Acaricidas. Los Mecanismos de Resistencia como Base para el Manejo de Insecticidas y Acaricidas Agrícolas. Centro de Entomología y Acarología. Departamento Editorial del Colegio de Postgraduados. Chapingo, México. pp.1-21

Lazos, E. y L. Paré. 2000 Miradas indígenas sobre una naturaleza entristecida. Percepciones del deterioro ambiental entre nahuas del sur de Veracruz. México. Editores Plaza y Valdéz e Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM, pp. 220.

Lugo, B. D. 1995. Regulación del uso y Registro de Plaguicidas en México. Aprobación en Estudios de Efectividad Biológica de Plaguicidas. Memoria. Colegio de Postgraduados Montecillo Texcoco, Estado de México

Metcalf, C. L. y Flint, W. P. 1984. Insectos Destructivos e Insectos Útiles. Sus costumbres y su control. CECOSA. Decimosexta impresión. México. pp. 19 – 21, 360-480.

Victorino, R. L. 1993. Los académicos y el problema ambiental. UACH. Educación Ambiental y Universidad. Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental. U de G. pp. 272-279

CONSULTAS EN PÁGINAS WEB.

Barkin, D. 2004. Red Iberoamericana de investigadores Sobre Globalización y Territorio. Responsabilidad Ambiental y Social Empresarial en México.
<http://www.cmq.edu.mx/rri/cuba%202002/grupo/grupo1/t1/gt%20125.htm>

Beuchot, M. 1997. Tratado de hermenéutica analógica, UNAM. México.
En página Web. <http://www.ensayistas.org/critica/teoria/beuchot/>

Carballo, M. 2002. Manejo de insectos mediante parasitoides. Manejo integrado de plagas y agroecología. Avances en el fomento de Productos Fitosanitarios No-Sintéticos. Costa Rica No 66 pp. 118-122. CATIE. En página Web.
<http://web.catie.ac.cr/informacion/RMIP/Default.htm>

Consecuencias sanitarias del empleo de plaguicidas en la agricultura.
Organización Mundial de la Salud. Ginebra. Suiza. 1992
www.dnp.gov.co/archivos/documentos/DDE_Desarrollo_Emp_Industria/agroquimicos.pdf –

Echarri, P. L. Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente. Tipos de Pesticidas. En Página Web.
<http://www1.ceit.es/asignaturas/ecologia/Hipertexto/09ProdQui/112TiposPest.htm>

García, I. y Dorronsoro, C. 2005. Evolución en el suelo de los plaguicidas.
En página Web. <http://edafologia.ugr.es/conta/tema13/evol.htm>

García, I. 2001. Contaminación por fitosanitarios. Plaguicidas. Tema 13 Contaminación del suelo. En página Web.
<http://edafologia.ugr.es/conta/tema13/clasif.htm#anchor501806>
<http://edafologia.ugr.es/conta/tema13/bamplia.htm>

Gerritsen, W. P. R. y otros. 2003. El mundo es un espejo. Percepciones campesinas de los cambios ambientales en el Occidente de México. En página Web.

http://www.cmq.edu.mx/documentos/Revista/revista%2014/est14_2.pdf

Guitart, R. 2002. Residuos de plaguicidas en alimentos. Productos contaminantes. En página Web.

<http://www.consumaseguridad.com/web/es/investigacion/2002/06/05/2208.php>

Gomero, O. L. Manejo de Plagas en el Contexto de la Agricultura Sostenible. RAP-AL. EN PÁGINA Web

http://www.geocities.com/rap_al/enlace48.htm

González, P. 1981. Las actitudes y sus cambios. Técnicas creativas y cambio de actitud en el profesorado. La educación de la creatividad. En página Web.

http://www.biopsychology.org/tesis_pilar/t_pilar06.htm

Guarin, M. J. V. 1999. Diagnóstico de las Condiciones de Trabajo y Salud en Empresas que comercializan y Utilizan Plaguicidas en el Área de Competencia del Hospital de Engativa. En página Web.

<http://www.fepafem.org.ve/investigaciones/pdf/plag%20engativa.pdf>

Käferstein, F y Abdussalam, M. 1999. La inocuidad de los alimentos en el siglo XXI. En página Web.

http://whqlibdoc.who.int/boletin/1999/RA_1999_1_111-115_spa.pdf

López, R. 2004. Recuperación del Lago de Pátzcuaro. En página Web.
<http://www.recuperapatzcuaro.info/edo-mich.htm>

Maldonado, A. 2003. Daños genéticos en la frontera de Ecuador por las fumigaciones del plan Colombia. Informe de Investigación. En página Web.
<http://www.visionesalternativas.com/militarizacion/articulos/pcolom/AE0311.pdf>

Manassero, M. M. A. y otros. 2001. La evaluación de las actitudes CTS. Organización de Estados Iberoamericanos para la Ciencia y la Cultura. En página Web. <http://www.campus-oei.org/salactsi/acevedo11.htm>

Mendoza, V. 2003. Hermenéutica crítica. Razón y palabra no 34. en página Web
<http://www.cem.itesm.mx/dacs/publicaciones/logos/anteriores/n34/vmendoza.html>

Money, P. 2000. La erosión cultural. Hojarasca 42. En página Web.
<http://www.jornada.unam.mx/2000/10/09/oja42-erosion.html>

Navarro, A. López, M. y Caire, G. 2004. Estudio, análisis y propuestas para el fortalecimiento de los programas municipales de saneamiento ambiental existentes en la Cuenca Lerma Chapala. INE. En página Web. http://www.ine.gob.mx/dgoece/cuencas/download/diag_gest_amb_municipal.pdf

Nicholls, C. I. 2006. Control biológico en agroecosistemas mediante el manejo de insectos entomófagos. University of California. En página Web. <http://www.clades.cl/revistas/1112/rev11agro1.htm>

Norma Oficial Mexicana NOM-045-ssa1-1993, Plaguicidas. Productos para Uso Agrícola, Forestal, Pecuario, de Jardinería, Urbano e Industrial. Etiquetado. En página Web. <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/045ssa13.html>

Oikión, S. V. y Barragán, L. E. 1997. Michoacán: Muestrario de México 1. El Colegio de Michoacán. En página Web <http://www.michoacan.gob.mx/estado/hist.php>

Oyama, K. 2006. Pierde Michoacán Diversidad Biológica. Fundación para el Desarrollo Sustentable. CIECO. En página Web. <http://www.fundacionsustentable.org/article1879.html>-Pierde-Michoac%C3%A1n-diversidad-biol%C3%B3gica

Pérez, M. I. 2000. Entomología Aplicada II. Fundamentos teóricos del manejo integrado de plagas. Aracnet, 6. Bol. SEA nº 27. En página Web. <http://entomologia.rediris.es/aracnet/6/entapl/index.htm>

Pérez, N. y Vázquez, L. L. 2005. Manejo Ecológico de Plagas. Centro de Estudios de Agricultura Sostenible de La Habana CEA. UNAH. E Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal INISAV. En página Web. http://www.laneta.apc.org/desal/spip/article.php3?id_article=31

Silva, S. A., y col. 2004. Evaluación de la genotoxicidad potencial de suelos y agua expuestos a concentraciones elevadas de plaguicidas. Centro de Estudios Académicos sobre Contaminación Ambiental. UAQ. En página Web. <http://www.uaq.mx/investigacion/difusion/memorias-VII/UAQ%20Silva%20S%E1nchez.doc>

Tamez, G. P. y otros. 2001. Bioinsecticidas: su empleo, producción y comercialización en México. Ciencia UANL/ Vol. IV Nº 2. En página Web. <http://w3.dsi.uanl.mx/publicaciones/ciencia-uanl/vol4/2/pdfs/bioinsecticidas.pdf>

ANEXOS

CUESTIONARIO DIRIGIDO A AGRICULTORES DE TANHUATO, MICH.
PARA OBTENER INFORMACION SOBRE EL USO DE PRODUCTOS
QUIMICOS EN LA AGRICULTURA Y SUS EFECTOS AMBIENTALES.

Nombre: _____ Fecha: _____
Comunidad a la que pertenece _____

I. DEDICACION A LA AGRICULTURA

1. ¿Cuánto tiempo (en años) tiene de dedicarse a la actividad agrícola?
a) 1-10 b) 11-20 c) 21-30 d) más de 31 años

2. ¿Qué productos ha cultivado principalmente a través de su práctica agrícola?

3. ¿Cuáles son las razones por las que ha cambiado el cultivo de esos productos (sólo si los hubo)?

4. Describa cuales son las medidas que ha aplicado para proteger su siembra.

5. Mencione cuáles son los tres principales problemas que han afectado sus cultivos.

6. Además de la agricultura, se dedica a otra actividad económica distinta
a) Si b) No

Si su respuesta es positiva, indique a qué otra actividad se dedica. _____

II. USO DE PRODUCTOS QUIMICOS EN LA AGRICULTURA

7. ¿Utiliza productos químicos en el proceso de producción agrícola?
a) Si b) No

8. Si su respuesta es positiva indique cuales son los motivos por los que aplica productos químicos

9. ¿En que fase de la etapa productiva lo aplica?

10. Cuanto tiempo tiene (años) aproximadamente de aplicar productos químicos a la siembra.

- a) 1-10 b) 11-20 c) 21-30 d) más de 31 años

11. Para la elección del producto que aplica consulta la opinión de:

- a) De amigos
b) De familiares (padres, hermanos, hijos, etc)
c) Profesionales o técnicos especialistas en el tema
d) Otros ____ ¿quién? _____
e) Ninguno

12. ¿Conoce los componentes de los productos que aplica?

- a) Si b) No

13. ¿Es importante para usted conocer esos componentes?

- a) Si b) No

Cualquiera que sea la respuesta, indique ¿por qué?

14. ¿Ha participado en programas de capacitación para el uso de productos químicos en la agricultura?

- a) Si b) No

Si su respuesta es positiva indique que organismo o persona los realiza

15. ¿Qué beneficios obtiene con la aplicación de los productos químicos?

16. ¿Sabe si esos productos que aplica tiene repercusiones negativas al ambiente y/o a la salud de las personas?

- a) Si b) No

17. Si su respuesta es positiva indique cuáles son las tres principales consecuencias que se han presentado en la comunidad.

18. ¿Qué opciones conoce que se aplican para el control de plagas que no afecten al medio ambiente?

19. ¿Estaría dispuesto a participar en la aplicación de programas de control de plagas que no impacten negativamente el ambiente.

a) Si _____ b) No _____

20. ¿Conoce el programa de Manejo Integrado de Plagas?

a) Si _____ b) No _____

21. Si su respuesta es positiva, lo aplica o ha aplicado en su práctica agrícola.

a) Si _____ b) No _____

22. Que resultados ha tenido la aplicación del MIP

23. Si su respuesta es negativa, ¿le gustaría conocerlo?

24. Lo aplicaría si éste fuera una opción para disminuir de alguna forma el impacto ambiental.

a) Si _____ b) No _____

25. De acuerdo a su experiencia, ¿subraye qué es lo más importante en la actividad agrícola?

- a) La calidad del Producto cultivado
- b) El rendimiento de la cosecha
- c) La ganancia económica
- d) Protección de los recursos naturales
- e) Otro _____ ¿Cuál? _____

III. PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DE LA COMUNIDAD

26. ¿Cuáles son los tres principales problemas ambientales que identifica en su localidad?

27. ¿Qué factores considera que han influido en la generación de esos problemas?

28. ¿Considera que sus prácticas agrícolas han contribuido en esos problemas ambientales?

a) Si _____ b) No _____

29. En la comunidad cuentan con un programa específico para la atención de la problemática ambiental

a) Si _____

b) No _____

30. Si la respuesta es positiva, indique si usted o su familia participan en este programa

31. ¿Considera que todavía se puede hacer algo para evitar que los problemas se agraven?

a) Si _____

b) No _____

32. ¿Quiénes considera que son las personas indicadas para contribuir en la solución o disminución de los problemas ambientales de su comunidad.

a) Los agricultores

b) Las autoridades

C)

Los

comerciantes

b) otros _____ quienes _____

33. ¿Estaría dispuesto a participar en actividades orientadas en la disminución de los problemas ambientales?

a) Si _____

b) No _____

34. Que actividades propone.