

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

**CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS
BIOLOGICAS Y AGROPECUARIAS**

División de Ciencias Agronómicas



**El Uso y Aplicación de Agroquímicos en el
Municipio de Ahualulco de Mercado, Jalisco**

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

Ingeniero Agrónomo

PRESENTAN:

**Salvador Siordia Vázquez
Guillermo Arturo Chávez Jiménez
Rigoberto Ramírez Pérez**

LAS AGUJAS, NEXTIPAC, JAL., 1996.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS
DIVISION DE CIENCIAS AGRONOMICAS

COMITE DE TITULACION
 OFI81073/96
 OGA81073/96
 OGA81073/96

SOLICITUD Y DICTAMEN

SOLICITUD

M.C. SALVADOR MENA MUNGUA
PRESIDENTE DEL COMITE DE TITULACION
P R E S E N T E

Conforme lo indica la Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara y su Reglamento, así como lo establece el Reglamento interno de la División de Ciencias Agronómicas, hemos reunido los requisitos necesarios para iniciar los trámites de Titulación, por lo cual solicitamos su autorización para realizar nuestro TRABAJO DE TITULACION, con el tema:

"EL USO Y APLICACION DE AGROQUIMICOS EN EL MUNICIPIO DE AHUALULCO DE MERCADO, JALISCO"

ANEXO ORIGINAL Y DOS COPIAS DEL PROYECTO DE INVESTIGACION
 MODALIDAD: COLECTIVA

NOMBRE DE LOS SOLICITANTES	CODIGO	GENERACION	ORIENTACION O CARRERA	FIRMA
SALVADOR SIORDIA VAZQUEZ	076130957	76-81	FITOTECNIA	
GUILLERMO A. CHAVEZ JIMENEZ	078502452	76-81	GANADERIA	
RIGOBERTO RAMIREZ PEREZ	078554029	76-81	GANADERIA	

Fecha de solicitud 5 DE JUNIO DE 1996

DICTAMEN DE APROBACION

DIRECTOR: ING. ELENO FELIX FREGOSO
 ASESOR: ING. J. CESAR MENDOZA CORNEJO
 ASESOR: ING. RAMON RODRIGUEZ RUVALCABA

M.C. SALVADOR MENA MUNGUA
 PRESIDENTE DEL COMITE DE TITULACION

AUTORIZACION DE IMPRESION

DIRECTOR
 ING. ELENO FELIX FREGOSO

ASESOR
 ING. J. CESAR MENDOZA CORNEJO

ASESOR
 ING. RAMON RODRIGUEZ RUVALCABA

Vo. Bo. Pdte. del Comité

Fecha: 12 DE NOVIEMBRE DE 1996

A nuestros Padres:

Con amor y respeto, por el apoyo y la confianza que siempre nos han brindado para el logro de nuestras metas.

A mi esposa e hijos:

Por ser el apoyo e inspiración de mis logros alcanzados.

A Nuestros maestros y amigos:

Con profundo agradecimiento por su valiosa orientación para el logro de este trabajo.

A nuestro Director y Asesor de Tesis:

Especial agradecimiento por su invaluable y desinteresada ayuda.

Ing. Eleno Felix Fregoso

Ing. J. Cesar Mendoza Cornejo

Ing. Ramón Rodríguez Ruvalcaba.

A la memoria de mi **Padre** cuya integridad siempre tendré presente.

En agradecimiento al cariño y apoyo de mi **Madre**.

Al gran apoyo de Leticia para la realización de este trabajo.

A mis queridos hijos: Salvador y Abrilita por su existencia motivo de grandes alegrías y satisfacciones.

A mis hermanos.

A mis maestros.

A mis asesores.

INDICE

	PAGINA
1.- TITULO DE LA TESIS.....	2
2.- IMPORTANCIA Y JUSTIFICACION.....	3
3.- OBJETIVOS.....	3
4.- HIPOTESIS.....	3
5.- INTRODUCCION.....	4
6.- MATERIAL Y METODOS.....	38
7.- RESULTADOS.....	42
8.- DISCUSION.....	53
9.- CONCLUSIONES.....	56
10.-BIBLIOGRAFIA.....	57

TITULO DE LA TESIS

**"EL USO Y APLICACION DE
AGROQUIMICOS EN EL MUNICIPIO DE
AHUALULCO DE MERCADO JALISCO"**

TESISTAS:

**Salvador Siordia Vázquez
Rigoberto Ramírez Pérez
Guillermo Arturo Chávez Jiménez**

Director de Tesis: Ing. Eleno Feliz Fregoso.

Asesor: Ing. J. Cesar Mendoza Cornejo.

Ing. Ramón Rodríguez Ruvalcaba

Noviembre de 1996.

IMPORTANCIA Y JUSTIFICACION

A través de este estudio se conocerá los grupos, cantidades, frecuencias y formas de uso que ha hecho el agricultor con los plaguicidas y fertilizantes en la región de Ahualulco de Mercado, así como sus causas. Eso con el fin de proponer alternativas que nos lleven a contrarrestar las alteraciones causadas, así como de prevenir las futuras; tanto del medio ambiente como a los seres humanos, ya mediante la Educación Ambiental formal o informal.

OBJETIVOS:

Conocer hasta qué grado se ha hecho un uso inadecuado de los plaguicidas y fertilizantes, así como sus causas.

HIPOTESIS:

El agricultor a través del tiempo ha hecho un uso inadecuado de los plaguicidas y fertilizantes motivado por diferentes factores con lo cual ha causado un grave deterioro al medio ambiente.

INTRODUCCION

Cuando se pasea por el campo y se observa el suelo, generalmente no se reflexiona en su origen o su dinámica y se cree, sin darle ninguna importancia que es un objeto estático que no merece cuidados, todo lo contrario, los suelos constituyen un medio vivo en perpetua transformación; son una mezcla de sustancias minerales y de materia orgánica transformada por la descomposición de residuos vegetales y animales en un sustrato de fenómeno de increíble complejidad.

Pocos fenómenos sobre nuestro planeta, igualan en complejidad el drama que se desarrolla en los suelos, innumerables legiones de coleopteros, meriapodos, hormigas, colembos, nemátodos, ácaros, fotíferos, protozoarios, larvas y otros microorganismos demasiado pequeños para ser observados a simple vista, están comprendidos en una batalla interminable para liberar al mundo de residuos orgánicos, en esta lucha las bacterias y hongos microscópicos desprenden elementos como el carbono, nitrógeno, fósforo, potasio, magnesio y azufre en forma susceptible de ser asimilados por los vegetales superiores.

En los suelos constituyen el sustrato de la vida sobre el

globo terrestre, es de los suelos de donde fundamentalmente obtenemos nuestros alimentos, el ciclo de la vida de un suelo obedece a las reglas de un ecosistema compuesto de una sustancia que sirve de soporte, y alimentación a los vegetales, así como de plantas capaces de producir materia orgánica por la fotosíntesis y que no necesitan para su subsistencia más que aire, agua y sustancias minerales, existen el animal que consume vegetales, bacterias y microhongos que descomponen las materias muertas para volverlas a incluir en el circuito de reproducción.

El trabajo de los microorganismos es muy importante para la vida de los suelos, se calcula que hay un promedio de 500 billones de diferentes bacterias y microhongos, además de medio millón de artrópodos, nemátodos y lombrices por cada metro cuadrado de suelo.

Las lombrices mezclan las partículas minerales con la materia orgánica, ventilan los suelos en el curso de su digestión y producen cinco toneladas de excremento en una hectárea por año. Las bacterias transforman el nitrógeno inorgánico en nitratos, otros tipos de bacterias y hongos microscópicos descomponen los desechos orgánicos en gas carbónico y agua, liberando las materias minerales para ser aprovechadas por las plantas, ciertas

bacterias fijan el nitrógeno del aire para que también sea utilizado por los vegetales.

Se sabe que existen alrededor de 10,000 especies de insectos dañinos, cientos de los cuales son altamente destructivos, más de 600 especies de malas hierbas que compiten con las plantas cultivadas, cerca de 1,500 enfermedades de plantas que afectan los cultivos diversos, más de 1,500 especies de nemátodos además de cientos de parásitos y otros organismos que atacan, plantas y animales y al hombre, obviamente estos seres nocivos deben ser controlados, y en ocasiones de manera permanente, para lograrlo se presentan varias alternativas, pero el método que rinde resultado prácticamente inmediato es el uso del plaguicidas, estos productos recientes, fruto del desarrollo de la física y la química. (2).

Los plaguicidas son sustancias que se utilizan para el control de plagas que atacan a los cultivos y de los vectores que transmiten enfermedades al hombre y a los animales, el hombre ha utilizado plaguicidas desde épocas remotas, en un principio los utilizaba principalmente para proteger tanto los cultivos como los alimentos del ataque de las plagas como son el azufre, las flores de piretro, como insecticida, los arseniatos para el control de

roedores y otras plagas llamándosele a ésta la era de los productos naturales, donde también era muy utilizado el jabón, pero seguían siendo productos naturales.

Durante la Revolución Industrial que fue simultáneamente el desarrollo de ciencias como la química, la agricultura, adquirió un carácter más industrial a medida que se extendían las áreas urbanas que dependían del campo para obtener los alimentos de sus habitantes, se requirió una mayor capacidad de producción de los alimentos en cada etapa del proceso, el resultado fue un incremento de los monocultivos como sistema agrícola, como respuesta a las necesidades que surgieron de estos cambios, la naciente industria química, lanzó al mercado a muy bajo costo una serie de sustancias de toxicidad inespecífica para combatir las plagas, entre los principales productos inorgánicos que se emplearon está el acetoarsenito de bore (verde de parís) los ácidos carbónicos y fénico, el sulfato de cobre con cal (mezcla de Burdeos) y otros productos similares, entre los fumigantes usados en esta etapa se puede citar el disulfuro de carbono y el bromuro dimetilo.

Al aumentar el uso de estos productos que además de baratos eran eficaces, se incremento también su producción, en el siguiente cuadro puede verse que muchas de estas sustancias

son extremadamente tóxicas por lo que en este periodo se presentaron muchos casos de intoxicación aguda entre los trabajadores que los aplicaban. A fines del siglo XIX ya se tenían noticias del éxito alcanzado en los campos de California con el uso de algunos métodos de control biológico de plagas, pero a los agricultores y a las autoridades agrícolas les pareció más fácil, rápido y económico apoyarse en el uso de plaguicidas químicos.

Después surge la era de los productos sintéticos que se inicia a mediados de la década de 1920 en los E.U., con la síntesis y el uso de los dinitros derivados, aunque en la década de 1930 se sintetizaron muchos plaguicidas orgánicos su uso se extendió hasta después de 1940, el caso del DDT es clásico, a pesar de que se sintetizó por primera vez en el siglo pasado, Paul Müller reconoció sus propiedades insecticidas hasta 1939, más tarde recibió el premio Nobel por su descubrimiento, durante la Segunda Guerra Mundial, este plaguicida se usó para el control de los mosquitos y piojos y poco después se empezó a utilizar en la agricultura.

Después del éxito del DDT, se desarrollaron y utilizaron varios insecticidas análogos como el metaxicloro y se encontró que un buen número de compuestos organoclorados eran excelentes

insecticidas de contacto.

El hexacloro ciclohexano se sintetizó en 1825 aunque de manera similar al DDT, sus propiedades insecticidas se conocieron hasta 1942. En 1945 se introdujeron al mercado varios hidrocarburos clorados, derivados de ciclodienos que tenían propiedades insecticidas, su uso se popularizó hasta mediados de los años 50, algunos ejemplos de estos productos son aldrin, clordano y heptacloro, debido a que estos nuevos productos eran eficaces, baratos y fáciles de usar, se supuso que con su ayuda se podían liberar a la humanidad de todas las plagas que la aquejaban, incluso cuando en 1946, aparecieron en Suecia y Dinamarca los primeros casos de resistencia de plagas al DDT, se pensó que se debían a un mal manejo del plaguicida. El DDT se empezó a usar con gran éxito en el área de Salud Pública para el control de vectores transmisores de enfermedades como la malaria.

Los plaguicidas organofosforados fueron desarrollados a partir de las investigaciones sobre gases neurotóxicos llevados a cabo en Alemania en los años 40 con el fin de usar dicho gas como armas químicas, entre los primeros plaguicidas de este grupo cabe mencionar el octametilpiro fosfomida que actúa como un insecticida sistémico contra afidios, el malateon (1950) fue el primero de

los insecticidas organofosforados de amplio espectro.

Los ésteres carbónicos se descubrieron en 1947 principalmente el carbaryl. Los piretroides se sintetizaron en 1940, su desarrollo como insecticida de importancia comercial, no ocurrió de inmediato debido al advenimiento de los plaguicidas organofosforados y carbónicos. Así en 1945 se sintetiza la retrolona, posteriormente se sintetizó el primer piretroide sintético importante, la aletrina, de ella siguieron varios más, hasta que se logró obtener compuestos como la permetrina y la cipermetrina que poseen una buena actividad insecticida.

Los herbicidas sintéticos se introdujeron al mercado después de la Segunda Guerra Mundial por sus características químicas, pertenecen a grupos muy diversos, ya que compuestos muy diferentes, por ejemplo: carbomatos, dinitroanilinas, aminotriazinas, acetanilidinas, compuestos alifáticos, halogenados y derivados del ácido fenoxiacético, pueden actuar contra las malezas, uno de los herbicidas más importantes es el 2,4,-D, que se comercializó en 1945 en los E.U. y fué el primer herbicida derivado del ácido fenoxiacético, su mezcla con el 2,4,5-T es conocida como "agente naranja", se ha comprobado que durante el proceso de síntesis industrial del segundo se generan pequeñas

cantidades de la dioxina conocida como TCDD, la cual es carcinógena y mutagénica en concentraciones tan bajas como microgramos-gramo.

Otros herbicidas importantes son el dialopon, un ácido alifático clorado que se comercializó en 1953 y el diuron que se introdujo en el mercado en 1959, y es un importante miembro de los triocarbamatos, xenobióticos, incluyendo su acumulación indeseable en el ambiente y en los seres vivos. (7).

En el decurso del tiempo, las acciones del hombre han estado enfocadas a obtener del agua, del aire, y de la tierra, los materiales y herramientas que le permitan alimentarse, vestirse y gozar de comodidad. Conforme se ha desarrollado la existencia, el éxito en el logro de tales fines fue paulatinamente en aumento lo que amplió sus posibilidades de disfrutar una más larga vida, más saludable y con mayores bienes materiales y espirituales a su disposición.

Sin embargo, el disfrute de todos estos bienes no es el mismo para todos, pues se observa opulencia y derroche paralelamente y en vecindad con la miseria más indignante tanto entre los individuos como entre los países, el hombre ha intentado dismi-

nuir e incluso suprimir, esas diferencias, para lograrlo, ha tratado de conquistar y aprovechar el medio que lo rodea.(3).

Existe actualmente un arsenal de plaguicidas va constantemente en aumento, entre ellos se encuentra una gran cantidad de compuestos que, se han clasificado según el tipo de organismos a que está enfocado su ataque, así existen insecticidas, herbicidas, rodenticidas, fungicidas y muchos más. Estos compuestos pueden ser arseniatos, cianuros, calomelanos. Los naturales como: los aceites de petróleo, las piretrinas, las nicotinas, la rotenona y orgánicos de síntesis entre los que destacan los compuestos organoclorados, organofosforados y carbomatos. Es obvio que cualquier plaguicida debe producir un efecto benéfico en relación con las necesidades del hombre, ya que éstas es realidad su función inicial, así los efectos ecológicos pueden considerarse en relación con la función primordial para la que están destinados y sus efectos secundarios, como dependientes del grado de persistencia o el grado de toxicidad de sus subproductos, en consecuencia, el problema principal respecto a la contaminación ambiental originada por el uso de plaguicidas, corresponde al grado de persistencia que posean.

Existe un grupo de plaguicidas llamados permanentes.

Con toxinas virtualmente indisociables, entre ellos se encuentran los compuestos de mercurio, de arsénico y de plomo y que son muy poco solubles en agua, una vez aplicados permanecen en el medio ambiente de manera indefinida, a menos que se les retire materialmente, se introducen a un organismo resultan muy nocivos, ya que se acumulan, dan origen a males muy incidiosos y pueden llegar a ser mortales incluso para el hombre.

Otros plaguicidas están compuestos por moléculas muy estables que no se descomponen en el medio ambiente, sino con gran lentitud.

Las afirmaciones acerca de la persistencia, son a menudo imprecisas, ya que la cantidad de residuos dejados por plaguicida, así como la descomposición de sus moléculas, depende tanto de la forma de aplicación, de la dosis utilizada y del número de aplicaciones, como de la naturaleza de los suelos, de la presencia de riego o de lluvias, de la temperatura y de su exposición a la luz solar..

Los plaguicidas persistentes.- Pierden muy lentamente su actividad, pero pueden conservar la mitad de su capacidad durante un lapso comprendido entre 2-5 años y en ciertas circunstancias durante un período más largo, los más importantes de este

tipo son los compuestos organoclorados como el aldrin, el dieldrin, el heptacloro y toxafeno, algunos de ellos son especialmente tóxicos para los peces y los mariscos, hay que hacer notar que estas sustancias no se conservan indefinidamente, ya que son disociables, aunque a largo plazo, y tienden a alcanzar un grado máximo de concentración en condiciones de aplicación reiterada.

Los plaguicidas de persistencia Moderada.- Son aquellos que pierden su actividad en 18 meses como máximo, en condiciones ambientales ordinarias a este tipo pertenece la mayoría de los herbicidas, así como algunos insecticidas.

Finalmente los plaguicidas no persistentes.- Son aquellos que tienen una vida breve, pues pierden su toxicidad dentro de una sola temporada de cultivo en presencia de características ambientales normales. En esta categoría se encuentran los compuestos órgano fosforados, como el malathión, el metilpaeatión y el parathión, y los carbonatos de los cuales es más usado el carbaril. Entre los plaguicidas hay algunos sumamente tóxicos para otros organismos a los cuales no están destinados, así el parathión es más tóxico para los mamíferos que los compuestos más persistentes, mientras que el carbaril es muy tóxico para las abejas además, entre los compuestos organofosforados se han observado efecto

sinérgicos fuertes, que revelan que su toxicidad aumenta considerablemente cuando se utilizan juntos. (1).

Los plaguicidas han tenido una función muy importante en el control de enfermedades transmisibles como el paludismo, el dengue, el tifo y otras más, también han influido en el desarrollo agrícola, ya que los insectos, las malas hierbas y otras plagas destruyen gran parte de los cultivos y compiten con ellos por factores limitantes como espacio, humedad y nutrimentos, sin embargo entre lo que se esperaba de estos productos y lo que se obtuvo a largo plazo hay un abismo, problemas como el uso excesivo e inadecuado de los productos han causado en todos los lugares donde se han aplicado severos daños ambientales que, en muchos casos, han sido irreversibles o difícilmente reversibles, en buena medida esto ha ocurrido por falta de conocimiento sobre los riesgos para el ambiente asociados con el uso de estas sustancias.

Los efectos indeseables de los plaguicidas sobre el ambiente se agrupan aquellos que ocurren a corto plazo en el ambiente cercano, a largo plazo en el ambiente cercano, y a largo plazo en el ambiente lejano.

Efectos adversos a corto plazo en el ambiente cercano.-
Los plaguicidas actúan a corto plazo sobre el ambiente cercano al lugar donde se aplican. Esto causa por un lado, la contaminación inmediata al ambiente abiótico, suelos, aguas superficiales y subterráneas y aire, y por otro lado la muerte de diversos organismos sensibles a los que no deseaba afectar como los insectos que el hombre considera como benéficos. A corto plazo, los plaguicidas causan también la muerte de los organismos susceptibles entre los que constituyen la plaga y afectan momentáneamente el equilibrio fisiológico, de todos los organismos expuestos a ellos, incluidos los seres humanos.

Estos efectos sólo son leves en apariencia, pero aunque se trate de plaguicidas no persistentes y cuyas aplicaciones no sean continuas, el efecto sobre los organismos susceptibles a ellos forzosamente tendrá repercusiones adversas a largo plazo. Esto se debe a que causan desequilibrio ecológico sucesivo que alteran los controles naturales y favorece el desarrollo de las plagas, además en las plagas misma se facilita la reproducción de los individuos resistentes, las que eventualmente llegan a predominar, estas pequeñas alteraciones ecológicas sumadas tienen consecuencias muy graves, ya que por lo común el agricultor o el responsable de la decisión de salud pública, tienden a responder, al desarrollo de

resistencia o al surgimiento de nuevas plagas con la aplicación de mayores dosis de plaguicidas; con aplicaciones más frecuentes o con nuevos productos, ya sea solos o combinados con los que se usaron antes, por lo tanto en el contexto integral, estos efectos aparentes menores, son el origen de graves problemas no sólo ecológicos, sino agronómicos, económicos y de salud pública, también deben incluirse en este grupo de efectos la mortandad de aves y peces, frecuentes en muchas regiones agrícolas, que se repiten con frecuencia, llegan a afectar la diversidad biológica de la zona, lo mismo ocurre con la muerte de algunos tipos de plantas, microorganismos del suelo, hongos, etc.. Cuando estos efectos son recurrentes, esto significa que además de la alteración inmediata y temporal del ecosistema, se generan efectos adversos que se observarán a largo plazo. Debe prestarse especial atención al posible impacto adverso de los plaguicidas sobre los organismos, que se encuentran en la base de las redes tróficas, como el plancton y las bacterias nitrificantes.

Efectos adversos a largo plazo en el ambiente cercano.

Cuando los plaguicidas son persistentes o permanentes y se utilizan con frecuencia, el problema se complica, pues con cada aplicación, además del daño inmediato, se agrega al ambiente nuevos contaminantes que requerirán años para degradarse, así

aunque el producto deje de usarse en un lugar determinado, por sus características de persistencia, o las de su producto de transformación, isómeros o impurezas, contaminan los suelos, los sedimentos y los mantos freáticos, los que permanecerán así hasta que se tomen medidas drásticas, como el dragado integral de un río o el cierre de todos los pozos de una región.

Cuando el surgimiento de especies resistentes, las alteraciones ecológicas y por ende agronómica, causan cambios en el uso del suelo, surgen problemas adicionales, uno de los más impactantes por sus repercusiones a largo plazo es la exposición indirecta de la población a los plaguicidas, por la ingestión continua de alimentos contaminados con residuos, esto puede suceder por ejemplo: cuando sin considerar los efectos a largo plazo, se establecen cuencas lecheras o productoras de alimentos para animales u regiones que previamente han sido contaminadas con residuos de sustancias permanentes y persistentes.

Otro efecto a largo plazo en el ambiente cercano es el desarrollo de resistencia en los organismos plagas y la aparición de nuevas plagas (plagas emergentes) o de plagas secundarias.

También cabe mencionar la posibilidad de que ocurra

una contaminación irreversible de los suelos y los mantos freáticos, pues en la mayoría de los países existen zonas en donde el agua para consumo humano se obtiene principalmente de pozos. Otro de los efectos es la reducción de la diversidad biológica en algunas zonas y la bioacumulación y la biomagnificación de los residuos de plaguicidas persistentes por los cuales estos productos llegan a los niveles superiores de las cadenas tróficas, a los alimentos y eventualmente a los seres humanos.

Efectos adversos a largo plazo en el ambiente lejano.-

Fueron los primeros efectos indeseables que se conocieron de los plaguicidas, puesto que los primeros plaguicidas sintéticos o sea, los organoclorados son muy persistentes y de esto deriva su capacidad para movilizarse en el ambiente, llegar a sitios remotos, al de su uso inicial y causar alteraciones en organismos que no se intentaba afectar, estos efectos requieren que el plaguicida o alguno de sus productos de transformación o de sus contaminantes sean persistentes, entre ellos está la presencia de residuos de plaguicidas en los polos de la tierra, su biomagnificación a través de las redes tróficas, la extinción de especies, y naturalmente su presencia en los alimentos sobre todo de origen animal.

En este grupo de efectos también debe incluirse la presen-

cia de residuos de plaguicidas en tejidos humanos y en la leche materna. Todo lo anterior ha llevado a que se trate de substituir el uso de productos persistentes por el de no persistentes ya que el uso de plaguicidas permanentes se halla prácticamente discontinuado en todo el mundo, a continuación se señalan brevemente algunos efectos adversos importantes de los plaguicidas sobre el ambiente abiótico y biótico.

Efectos sobre el ambiente abiótico.

Aire.- El aire es una ruta importante para el transporte y la distribución de plaguicidas a sitios muy diversos y distantes de aquel donde se aplicaron originalmente, los residuos de plaguicidas pueden encontrarse en el aire en forma de vapor como aerosoles o bien asociados con partículas sólidas.

Una vez en el aire están sujetas a transformaciones químicas y fotoquímicas debido a la presencia de agentes oxidantes y catalíticas, a la luz solar y a la de otros reactivos, así los plaguicidas y sus productos de transformación se suman al elevado número de sustancias que contaminan el aire.

Agua.- Muchos plaguicidas organoclorados o sus productos de transformación que se encuentran en el aire y el suelo,

llegan eventualmente a los ecosistemas acuáticos, una vez en ellos pueden ser degradados parcial o totalmente, permanecer sin cambios, regresar a la atmósfera por volatilización o bioconcentrarse en los organismos de dichos ecosistemas.

Los efectos adversos de los plaguicidas en los ecosistemas acuáticos dependen no sólo de las características del tóxico y de su concentración, sino también de la naturaleza del ecosistema. Los principales efectos ocurren sobre agua, el sedimento y la biota del sistema.

Suelos.- Los factores que influyen en el comportamiento y destino de los plaguicidas en el suelo, se clasifican en:

- a) Dependientes del suelo (tipo de suelo, humedad, pH, temperatura, capacidad de absorción, etc.).
- b) Dependientes del plaguicida (naturaleza química y estabilidad ante la degradación química, microbiológica y fotoquímica).

En los últimos años ha sufrido una gran preocupación en torno a los efectos de los plaguicidas sobre la fertilidad del suelo, esta fertilidad está en función directa de los organismos vivos (bacterias, hongos, gusanos del suelo) y de su interacción en los

suelos con los materiales orgánicos e inorgánicos que forman parte de ellos, se ha demostrado que muchos plaguicidas pueden destruir la fauna y la flora del suelo e impedir los procesos biológicos necesarios para mantener la fertilidad. El carácter de los daños al suelo por los plaguicidas depende mucho de las variaciones en el tipo de suelo, de las condiciones ecológicas prevaletes, de las técnicas agrícolas en uso.

Efectos sobre el ambiente biótico.

Microorganismos. - Aunque muchos microorganismos son altamente sensibles a los efectos adversos de los plaguicidas éstos no suelen tomarse en cuenta al decidir las medidas de control en el uso de estos productos, uno de los efectos principales puede ser la muerte de todos o parte de los organismos que forman el plancton, con lo cual se afecta la base de las redes tróficas. También son importante los efectos subletales sobre éstos y otros microorganismos como las bacterias nitrificantes y los hongos que pueden destruir la quitina, con lo cual se afectan de manera transitoria o permanente los procesos esenciales que dependen de estos organismos, la disminución de la fertilidad del suelo es otro de estos efectos.

Plantas. - Cuando se aplican plaguicidas a los cultivos, se

espera que sean tóxicos para las plagas y que no lo sean para las plantas de interés, sin embargo, muchos de estos productos causan efectos adversos en la fisiología de las plantas, puede afectar la germinación de las semillas, el desarrollo vegetativo, la reproducción sexual, la maduración, el comportamiento, durante y después de la cosecha, al igual que el valor alimenticio y la calidad comercial del producto. En algunos casos se ha visto que los plaguicidas inducen la formación de tumores cancerígenos en algunas planta, además las raíces de las plantas tienden a absorber del suelo, residuos de plaguicidas, por lo que muchas veces es mayor su concentración en ellas que en las partes altas o aereas, esto puede ser importante en el caso de los tubérculos y las raíces comestibles.

Peces y otros organismos acuáticos. - Los plaguicidas también pueden afectar adversamente a los peces y poner en peligro su supervivencia. En la toxicidad del plaguicida para la vida acuática influye el grado de salinidad del sistema acuático, su temperatura, tamaño y dinámica, además de las características químicas y toxicológicas del plaguicida y sus concentraciones en el medio, estos productos no sólo pueden causar la muerte de los peces sino que pueden tener otros efectos subletales que ocasionan indirectamente una disminución en sus poblaciones. Entre

éstos se puede mencionar la bioconcentración en órganos específicos (sobre todo, hígado, riñones y sistema nervioso) la inhibición de la tasa de crecimiento, la alteración de la gametogénesis con mortandad final, la inhibición de la madurez sexual masculina y la inhibición enzimática y de la síntesis proteica. La presencia de residuos de diversos plaguicidas en el medio acuático se ha comprobado en numerosos trabajos científicos, es de especial interés su dispersión en las zonas esturinas y costeras en donde se desarrollan diversas especies de valor ecológico y comercial. Los organismos acuáticos pueden acumular plaguicidas directamente del agua y/o a través de sus alimentos. Entre los invertebrados acuáticos que logran sobrevivir a exposiciones agudas de plaguicidas, se han observado en algunos, efectos adversos a mediano plazo como pérdida de coordinación y otras alteraciones de la conducta, infertilidad y retraso en el crecimiento.

Aves.- La aplicación desmedida de plaguicidas sobre todo organoclorados, ha tenido graves consecuencias adversas sobre la población de aves. Muchas de ellas en particular las rapaces, han llegado a estar en peligro de extinción, como consecuencia directa o indirecta de la presencia de estos productos en el ambiente, además de causar la muerte, los plaguicidas tienen efectos adversos en las aves, sobre todo en su capacidad de reproducción, por

ejemplo en adelgazamiento del cascarón del huevo, inducción de enzimas hepáticas, aumento en el metabolismo de la esteroides, bioconcentración de tóxicos en los tejidos, disminución de la capacidad reproductora y movilización, ésta consiste en la liberación de los plaguicidas almacenados en el tejido adiposo de las aves cuando se moviliza la grasa, en estas condiciones los plaguicidas, pasan rápidamente a la circulación y llegan a otros órganos en los que pueden causar serios daños e inclusive la muerte, esta liberación se observa principalmente durante los vuelos largos o las migraciones que requieren cantidades adicionales de energía.

Mamíferos.- Los plaguicidas inducen las enzimas microsomales hepáticas por lo que se piensa que pueden tener efectos indirectos sobre la reproducción. En animales de experimentación se han observado efectos subletales como: inhibición del desarrollo sexual, alteraciones metabólicas y enzimáticas, inducción de oxidasas, disminución del nivel de actividad física, alteraciones en el S.N.C., acumulación de estos tóxicos en el tejido adiposo y la leche, teratogénesis, mutagénesis y carcinogénesis.

Desarrollo de Resistencia. La resistencia genética de las poblaciones de plagas a los plaguicidas se debe a la capacidad de los organismos plaga, para desarrollar líneas genéticas que pue-

den sobrevivir expuestas a dosis a las que eran susceptibles las generaciones anteriores, así los individuos sobrevivientes de una generación transmiten las características de resistencia a sus descendiente. La resistencia puede desarrollarse mediante diversos mecanismos, el más común es la capacidad bioquímica adquirida por el organismo-plaga para transformar el plaguicida en un producto que no sea tóxico para él. Los insectos que desarrollan resistencia a un plaguicida a menudo son inmunes a otros no relacionados con él, a esto se le llama resistencia cruzada. En cualquier caso, sólo en cuestión de tiempo para que la selección natural favorezca a aquellos insectos que pueden resistir a una amplia gama de insecticidas.

Efecto en las cadenas tróficas.- Cuando los plaguicidas persistentes entran a las redes alimenticias, se distribuyen en ellas, se bioacumulan en cada nivel trófico, y se biomagnifican sucesivamente hasta que alcanzan una concentración letal para algún organismo de la cadena, o hasta que llegan a los niveles superiores de la red. La bioacumulación depende sobre todo de la naturaleza química del compuesto, de la cantidad que está en contacto con el organismo y de la velocidad de absorción y de excreción del tóxico en cada organismo.

Las propiedades que favorecen que un plaguicida se bioacumule son baja solubilidad en agua, liposulibilidad elevada, y alta estabilidad en la humedad, luz, calor, y la presencia de microorganismos, la capacidad de bioacumulación y de biomagnificación de un producto está en relación directa con su persistencia.(7).

Riesgos de los plaguicidas para la salud.

Las vías de ingreso para los plaguicidas son: inhalatoria, dérmica, gástrica y placentaria. Su importancia relativa depende del individuo y de las circunstancias de la exposición, así para algunos individuos la principal vía de ingreso es la inhalatoria y para otros la dérmica. Si la persona que trabaja con plaguicidas fuma, bebe o mastica en horas de trabajo, puede predominar la vía gástrica. La vía placentaria es el canal por el que el organismo de la futura madre elimina los productos sintéticos cuando está expuesta a ellos, esto causa que estas sustancias se concentren en el organismo en desarrollo, el cual puede nacer dañado aunque la madre esté aparentemente sana. De aquí que se deba evitar que las mujeres embarazadas y aquellas en edad fértil trabajen con estos productos o estén en contacto con ellos.

Los órganos y sistemas más susceptibles a la acción de los

plaguicidas -además del órgano de entrada, por ejemplo pulmones piel- son el hígado, el sistema circulatorio, el riñón y el sistema nervioso, en particular el cerebro. Otros órganos muy susceptibles al daño, sobre todo por los plaguicidas organoclorados, son las gónadas y la médula ósea, debido a su elevado contenido en grasas y a la afinidad de esos plaguicidas por los lípidos. Algunos plaguicidas tienen una estructura química similar a la de ciertas hormonas, por ejemplo la hormona tiroidea o las corticosteroides, por lo que afectan a la tiroides y a las suprarrenales y alteran, a veces radicalmente, el equilibrio hormonal del individuo. En los expuestos por largo tiempo a los plaguicidas, los efectos adversos serán múltiples y alterarán todos los procesos fisiológicos, ya sea por una sola causa o por causas diversas. Estas sustancias tienen efectos agudos (o sea, inmediatos) y a largo plazo sobre el individuo expuesto y su descendencia.

Los principales efectos a largo plazo de los plaguicidas se pueden agrupar en: los que afectan directamente al individuo expuesto como esterilidad, anemia aplásica, cáncer y trastornos diversos, y los que se observan en su descendencia (teratogénesis, mutagénesis, alteraciones del sistema inmunológico o del sistema nervioso central).

Todos estos efectos han sido demostrados de uno u otra manera en animales de experimentación o en grupos humanos. Así, la esterilidad se ha comprobado en los obreros expuestos al DBCP y otros fumigadores; la anemia aplástica en personas expuestas a lindano; el cáncer con varios de los plaguicidas organoclorados, tanto de molécula pequeña como grande, éstos también causan trastornos metabólicos en algunas especies animales; los trastornos enzimáticos se han comprobado para los organoclorados, los organofosforados y los carbónicos; los efectos conductuales -tanto en animales como en el hombre- para organoclorados, organofosforados y organomercuriales y los del sistema nervioso periférico, para varios organofosforados y organomercuriales.

Los efectos sobre la descendencia, la teratogénesis y las alteraciones irreversibles del sistema nervioso central se han probado para productos organoclorados, organomercuriales, herbicidas nitrofenólicos y, de acuerdo con los estudios en animales de experimentación, también pueden existir para algunos plaguicidas carbónicos. Datos recientes indican que de los derivados de metilmercurio pueden causar una baja en el coeficiente de inteligencia en la descendencia de poblaciones expuestas de manera crónica a estos productos a través de los alimentos. Estos

efectos tienen como característica común la dificultad de diagnosticarlos, de predecir cuándo ocurrirán y de establecer, de manera inequívoca, la relación causa-efecto.

Los trabajadores

Los trabajadores expuestos a largo plazo a los plaguicidas son todos los individuos relacionados con la producción, formulación, transporte, almacenamiento, uso y desecho de dichos productos. Entre ellos, el riesgo es mayor para los que ocupan los lugares inferiores de la escala social, en los países en desarrollo. Esto se debe a que, además de estar expuestos a estas sustancias -generalmente sin protección, supervisión ni adiestramiento suficientes- están también sujetos a factores concurrentes como pobreza, analfabetismo, parasitosis, etc., todo lo cual los hacen más vulnerables.

Además, el riesgo de los trabajadores agrícola aumenta debido a la exposición múltiple y la re-exposición del individuo antes de su recuperación total. Esto ocurre en estos trabajadores pues, a diferencia de los obreros, los aplicadores y jornaleros pueden estar expuestos, sucesiva o simultáneamente a plaguicidas de distintas clases: insecticidas, herbicidas, fungicidas, fumigante. En estas condiciones, es muy factible que haya efectos sinérgicos,

aunque no se pueda saber con exactitud cuáles serán.

La re-exposición a estos productos antes de que el afectado se recupere es muy frecuente en los países en desarrollo, puesto que el médico no siempre está capacitado para diagnosticar los efectos sutiles y reconocer que el individuo no forzosamente se ha recuperado al cesar los síntomas aparentes. Por esto, muchas veces el trabajador regresa a sus labores en condiciones que facilitan su sobreexposición y lo hacen más vulnerable. También influye la susceptibilidad individual, por la cual no hay dos personas que tengan exactamente la misma reacción ante un tóxico dado. Por otra parte no es forzoso que las personas desarrollen un cáncer u otra enfermedad grave para que estén afectadas por los plaguicidas, ya que las pequeñas alteraciones continuas del organismo suelen observarse como síntomas inespecíficos, por ejemplo, náuseas, insomnio, baja en la capacidad para retener datos, disminución del campo visual, accesos de depresión o de violencia, aumento en la irritabilidad, baja momentánea o permanente de la resistencia inmunológica y otros trastornos, ninguno de los cuales se puede diagnosticar con facilidad, en especial, cuando el médico carece de información práctica suficientes. Aunque estos trastornos reducen la calidad de vida del individuo y pueden alterar negativamente su vida familiar o social, por sus

mismas características pueden llegar a ser aceptados por la persona expuesta como una consecuencia "natural" de su trabajo.

La Población en general

La población general también está expuesta indirectamente a los plaguicidas a través de la contaminación del agua y del aire que resultan del uso agrícola y de salud pública de estos productos; por la contaminación de los alimentos para cuyos cultivos no se controló adecuadamente la cantidad ni la clase de los plaguicidas que se usaron o no se respetó el tiempo límite (tiempo de carencia) antes de sacarlos al mercado; a través de los alimentos que se fumigaron en almacenes y transportes, o bien que se guardaron o transportaron en locales o vehículos que habían sido fumigados o utilizados -previa o simultáneamente- para almacenar o transportar plaguicidas; por último, la población también está expuesta a través de la contaminación de alimentos que resulta indirectamente de la contaminación de suelos y aguas.

En los alimentos hay dos problemas principales: uno es el de los que consumen sin cocinar, como la mayoría de las frutas y algunas hortalizas, en las que permanecen residuos que quizá se destruirán si el alimento se cocinara. El otro problema es el de los alimentos de origen animal (leche, y lácteos, huevo, carne y

pescado) en los que se encuentran biomagnificados los residuos de los plaguicidas persistentes que se emplearon hace años en las zonas de donde proceden. Aunque las pequeñas alteraciones de la salud no causen síntomas o signos definidos ni conduzcan forzosamente al hospital, ocasionan una baja general de la resistencia y un sinnúmero de signos y síntomas no específicos que pueden disminuir de manera importante la calidad de vida de los individuos afectados y de su familia. (7)

Los Fertilizantes. La artificialización de los sistemas naturales, o usando el concepto moderno, los agro-ecosistemas cuentan entre sus principales elementos el incremento substancial y continuo de fertilizantes y pesticidas, su utilización es sin duda factor fundamental de la expansión en la producción agrícola.

De particular importancia es el nitrógeno, es uno de los 4 elementos fundamentales en la construcción de las proteínas y por lo tanto participa en la constitución de prácticamente todos los organismos, además por lo general las plantas revelan una respuesta relativamente rápida a las aplicaciones de abonos nitrogenados.

El uso del nitrógeno es motivo de preocupación y debate

por los efectos no deseados de sus aplicaciones que son consecuencia del uso excesivo y el mal uso que termina en dispersión del nitrógeno en el ambiente gracias a fenómenos de volatilización, lixiviación y desnitrificación. Esta mayor dispersión en el ambiente puede resultar en problemas de eutroficación de aguas superficiales y contaminación de aguas subterráneas.

Son también tema de debate, el hecho demostrado que sus aplicaciones tienen límites, bastante precisos, en términos de respuesta de los diferentes cultivos, ya sea que las plantas absorben sólo una proporción de los fertilizantes que se aplican, asociando con lo anterior está el efecto negativo o inhibidor que pueda tener sobre los mecanismos naturales de fijación de nitrógeno, la adición de fertilizantes sintéticos.

Los expertos señalan que por lo general, entre 30% y 60% del nitrógeno aplicado es directamente absorbido en los tejidos del cultivo. Para la mayoría de los cultivos de grano es normal que entre un cuarto y la mitad del nitrógeno absorbido regrese al suelo en forma de residuos del propio cultivo (incluyendo el nitrógeno de las raíces) la otra mitad del nitrógeno absorbido es removido junto con la cosecha. Otro 20%-40% regresa al suelo en diferentes residuos y el 20%-40% restante se pierde en el medio ambiente con

el agua o en forma de gas en la atmósfera, siendo causa de contaminación nítrica.

Los fertilizantes nitrogenados no absorbidos quedan en el suelo alteran su estructura, destruyendo las bacterias con la consiguiente reducción de fertilidad. El nitrógeno no absorbido por las plantas se convierte en nitratos por acción de los microorganismos del suelo. Los nitratos pueden ser arrastrados por las aguas o transformados en óxido de nitrógeno por la acción bacterial, en el primer caso, al incorporarse al agua, puede ser causa de metahemoglobinemia y en último término originar casos fatales tanto en animales como en seres humanos. Si los óxidos de nitrógeno escapan del suelo y se incorporan a la atmósfera pueden alcanzar la estratósfera, donde a través de una serie de reacciones químicas contribuyen a la destrucción de la capa de ozono.

Con la destrucción de la capa de ozono aumenta la radiación ultravioleta que ejerce efectos negativos sobre las plantas y sobre el hombre, al ser las radiaciones causantes del cáncer en la piel. No sólo el nitrógeno es absorbido en cantidades limitadas por las plantas, los otros fertilizantes tienen problemas similares, así es sabido que las plantas sólo absorben un 20% del fósforo que se aplica en los cultivos y el resto queda fijado en formas insolubles

en el suelo.

Los fertilizantes arrastrados por las aguas superficiales dan origen a su eutroficación es decir, a un enriquecimiento excesivo de nutrientes, que provoca una explosión en la reproducción de algas y de otras plantas acuáticas, con un aumento sustancial de la biomasa vegetal, que causa a su vez, el incremento de la evatranspiración y por tanto reduce la cantidad de agua dulce disponible, así como la cantidad de O₂ de las aguas, reduciendo la vida animal del ecosistema acuático con consecuencias sobre la actividad pesquera, desarrollando también la propagación de hábitats favorables a mosquitos, y otros vectores de enfermedades.

Finalmente el uso excesivo de fertilizantes en particular nitrógeno y su acumulación en el suelo tienden a inhibir la capacidad de fijación natural de nitrógeno de las plantas que tienen esa capacidad.

Disminuye así la capacidad natural de los suelos para fijar nitrógeno, fenómeno que se acentúa si se combina con la sustitución de leguminosas por otros cultivos que no fijan nitrógeno.

Ha sido demostrado que al aplicar nitrógeno, en forma de fertilizantes a las leguminosas, la cantidad de nitrógeno que asimila la planta no aumenta sino que ésta sólo utiliza el que proviene del fertilizante y reducen la cantidad que el rizobio fija biológicamente, esto se debe a que el nitrógeno que se provee con el fertilizante representa una fuente de nitrógeno disponible, para las bacterias fijadoras de nitrógeno, que satisfacen sus requerimientos con un gasto energético menor que los que tendría que realizar para fijar el nitrógeno atmosférico. Así paradójicamente, la aplicación de fertilizante artificial impide, o inhibe el proceso natural de fijación de nitrógeno obtenido de fuentes energéticas no renovables por nitrógeno sintético, que se produce a partir de recursos no renovables. (6).

METODOLOGIA

Para la realización de esta investigación se recurrió a la entrevista como fuente de obtención de datos en especial a la entrevista NO Estructurada, ya que ésta deja en mayor libertad a la iniciativa de la persona interrogada y al investigador en cuanto a la obtención de datos, y también se combinó con la entrevista estructurada ya que algunos datos se requiere que sean exactos.(5)

MATERIAL:

100 Entrevistas, siendo el modelo el siguiente: (se anexa Entrevista).

METODOS:

Se entrevistaron al azar 100 agricultores de la región de Ahualulco en un período de Junio-Octubre, ya que en estos meses es cuando se realiza la mayoría de las prácticas agrícolas principalmente del cultivo del maíz, algunos fueron entrevistados en sus potreros en plena actividad agrícola y otros fueron entrevistados en sus casas.

ENTREVISTA

Uso de plaguicidas y fertilizantes en la Región de Ahualulco de Mercado.

NOMBRE DEL ENTREVISTADO: _____

DOMICILIO PARTICULAR: _____

SUPERFICIE DE TIERRA: _____

NOMBRE DEL POTRERO: _____

TIPO DE CULTIVO: _____

TIPO DE SEMILLA QUE SIEMBRA: _____

TIPO DE INSECTICIDA AL SUELO: _____

ETAPA DE APLICACION: _____ CANTIDAD: _____

FORMULACION: _____

EFICACIA: _____

TIPO DE FERTILIZANTE:

ETAPA DE APLICACION 1ª. _____

2ª. _____

3ª. _____

CANTIDADES: 1ª. _____

2ª. _____

3ª. _____

TIPO DE INSECTICIDA AL FOLLAJE: _____

CUALES PLAGAS SE PRESENTAN: _____

EN QUE ETAPA: _____

CANTIDADES QUE APLICA: _____

FRECUENCIA: _____

EFICACIA: _____

TIPO DE FUNGICIDA: _____

PROBLEMAS QUE PRESENTAN: _____

Y EN QUE ETAPAS: _____

CANTIDAD QUE APLICA: _____

FRECUENCIA: _____

EFICACIA: _____

TIPOS DE HERBICIDA: _____

MALEZAS QUE SE PRESENTAN: _____

ETAPAS EN QUE SE APLICA (PRE-O POST) _____

CANTIDAD QUE APLICA: _____

FRECUENCIA: _____

EFICACIA: _____

¿DONDE ADQUIERE LOS MISMOS Y POR QUE APLICA ESOS PRODUCTOS?

¿POR QUE APLICA LAS CANTIDADES ANTES MENCIONADAS?

¿LOS MISMOS LOS APLICAN HOMBRES O MUJERES?

¿QUE EDAD TIENEN?

¿TOMAN LAS MEDIDAS PREVENTIVAS QUE RECOMIENDAN LAS
ETIQUETAS?

RESULTADOS

Primeramente encontramos que del total de 100 entrevistados:

92 - cultivan maíz

7 - cultivan caña

1 - cultiva cacahuete

Así como del total de entrevistados

98 - usan semilla mejorada

2 - usan semilla criolla.

En cuanto a fertilizantes obtuvimos los siguientes resultados:

Que la mayoría aplica fertilizantes nitrogenados y en las siguientes cantidades, las cuales se señalan en la siguiente gráfica, encontrándonos que la mayoría usa altas dosis de fertilizantes. (Se anexa gráfica).

- En cuanto a insecticida al suelo encontramos que el mas usado es el producto Lorsban.

En cuanto a insecticida al follaje encontramos que las personas al entrevistarla dieron las siguientes respuestas: (Se anexa gráfica).

En cuanto a tipo de herbicida se obtuvieron los siguientes resultados. (Se anexa gráfica).

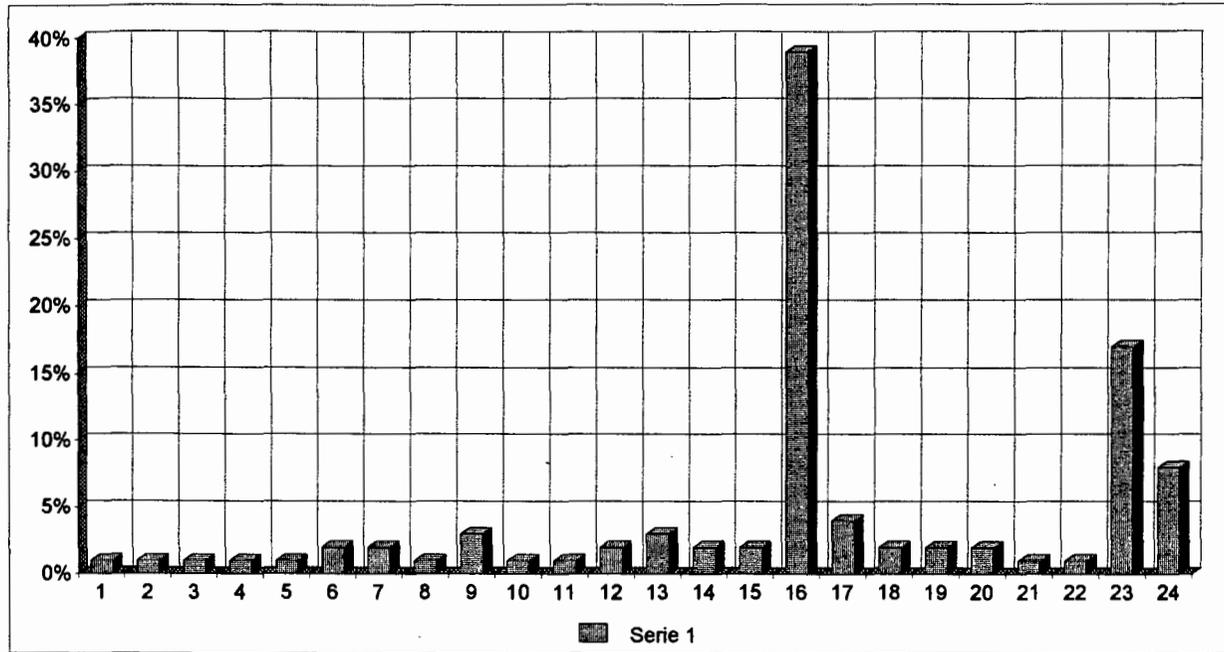
En cuanto al lugar donde adquiere los productos agrícolas se obtuvieron las siguientes cifras encontrándose que la mayoría son adquiridos en comercios. (Se anexa gráfica).

También encontramos que la mayoría de los agricultores aplica los productos en cuanto a cantidades basándose en su experiencia personal, o recomendación de los comerciantes de estos productos y pocos son los que se basan en una asesoría técnica.

También se encontró que la mayoría de estos productos son aplicados por hombres y en mayor porcentaje por mayores de edad, y al preguntarles si toman las medidas preventivas para el uso de plaguicidas, el 54% afirmó que sí y el resto afirmó que no, pero al pedirle a éstos 54% que especificaran las medidas de precaución sólo 8 supieron explicarlas.

Y por último, el total de productos agroquímicos usados son: 33 ubicándose dentro de los siguientes grupos químicos.

RESULTADOS DE ENTREVISTA RESPUESTAS DEL TIPO DE INSECTICIDA AL SUELO QUE USAN



1.- No se acuerda
2.- Karate *
3.- Triunfo
4.- Accen #
5.- Folidol *
6.- No aplica
7.- Decis *
8.-Piretroide

9.- Counter
10.- Sulfato &
11.- Parathion
12.- Malation *
13.- Ambuhs *
14.- Tordon #
15.- Sanson
16.- Lorsban

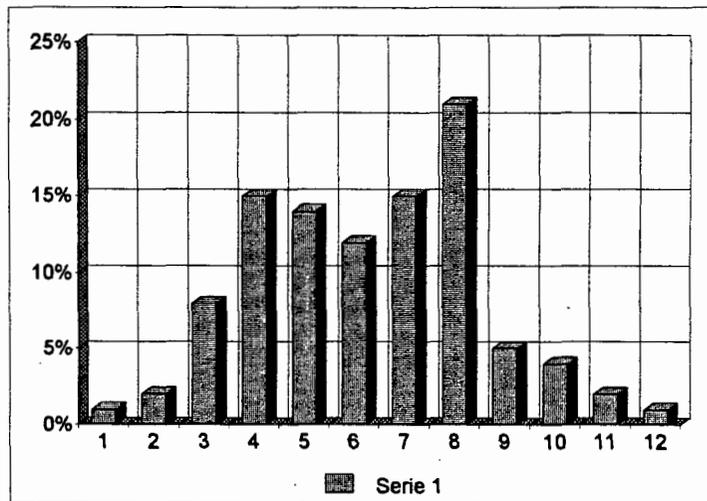
17.- Primagram #
18.- Faena #
19.- Gramoxone #
20.- Furadan
21.- Gesaprim-Cumbi #
22.- Gesapax #
23.- Arrivo
24.- Hierbamina #

* Corresponde a insecticida para follaje
Corresponde a Herbicida
& Corresponde a Fertilizante

CANTIDADES APLICADAS DE FERTILIZANTES NITROGENADOS

Kg / Ha

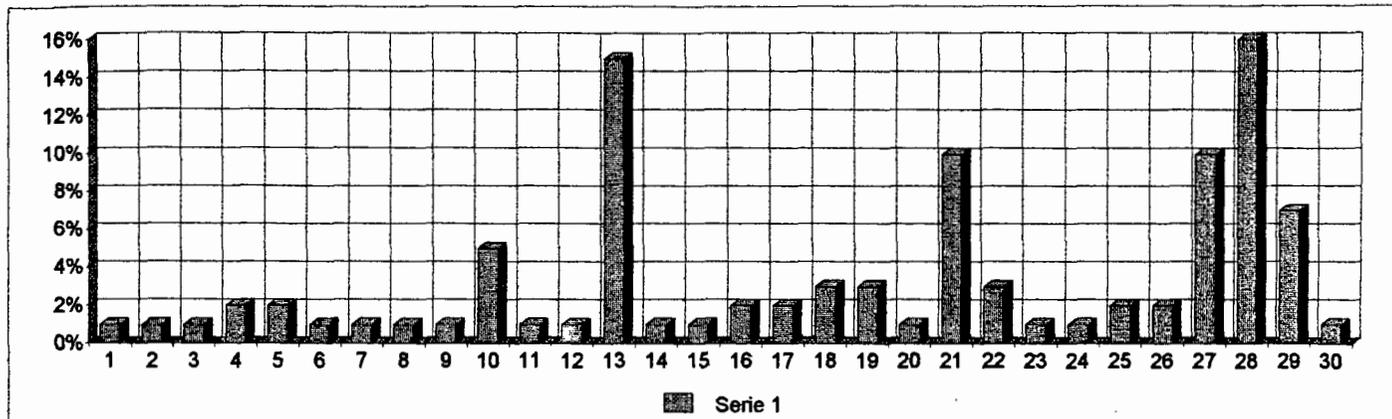
% de Agricultores



Kilogramos de Fertilizante por Hectarea:

- | | |
|-------------------------|------------------------|
| 1.- De mas de 1200-1300 | 7.- De mas de 600-700 |
| 2.- De mas de 1100-1200 | 8.- De mas de 500-600 |
| 3.- De mas de 1000-1100 | 9.- De mas de 400-500 |
| 4.- De mas de 900-1000 | 10.- De mas de 300-400 |
| 5.- De mas de 800- 900 | 11.- De mas de 200-300 |
| 6.- De mas de 700- 800 | 12.- De mas de 100-200 |

RESULTADOS DE LA ENTREVISTA RESPUESTAS DEL TIPO DE INSECTICIDA AL FOLLAJE QUE USAN



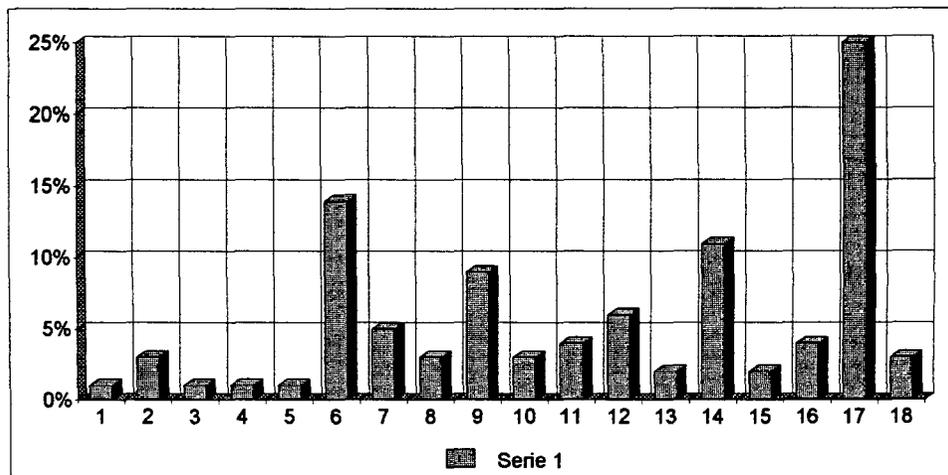
- | | | |
|-------------------------|-------------------|------------|
| 1.- Basudin * | 15.- Sanson | 29.- Cal |
| 2.- Abono | 16.- No recuerda | 30.-Dual # |
| 3.- Control Biologico * | 17.- Lorsban | |
| 4.- Difonate # | 18.- Total | |
| 5.- Marvel & | 29.- Indio * | |
| 6.- Formula * | 20.- Volaton * | |
| 7.- Hercules | 21.- Primagram # | |
| 8.- Aldrin | 22.- Gesaprim # | |
| 9.- Fenilpirasol | 23.- Gesapax # | |
| 10.- Arnes # | 24.- Faena # | |
| 11.- Ambush | 25.- Hierbamina # | |
| 12.- Toxition | 26.- Regent | |
| 13.-Counter * | 27.- Triunfo * | |
| 14.-Malatión | 28.- Furadan | |

* Corresponde a insecticida para follaje

Corresponde a Herbicida

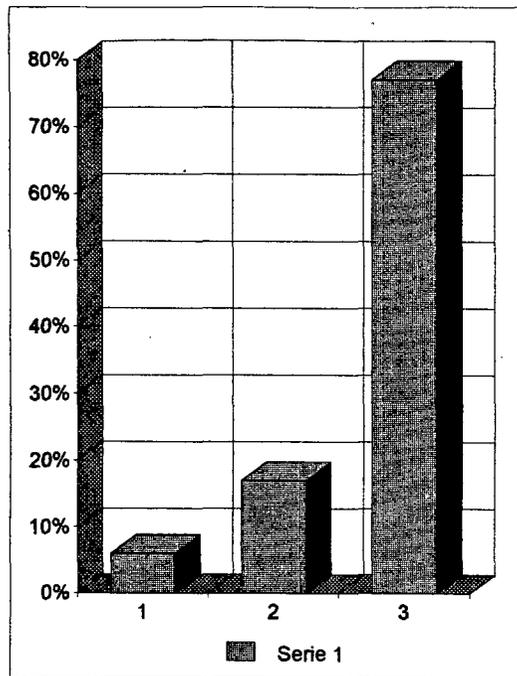
& Corresponde a Fertilizante

RESPUESTA DE LA ENTREVISTA RESPUESTA DE LOS HERBICIDAS APLICADOS



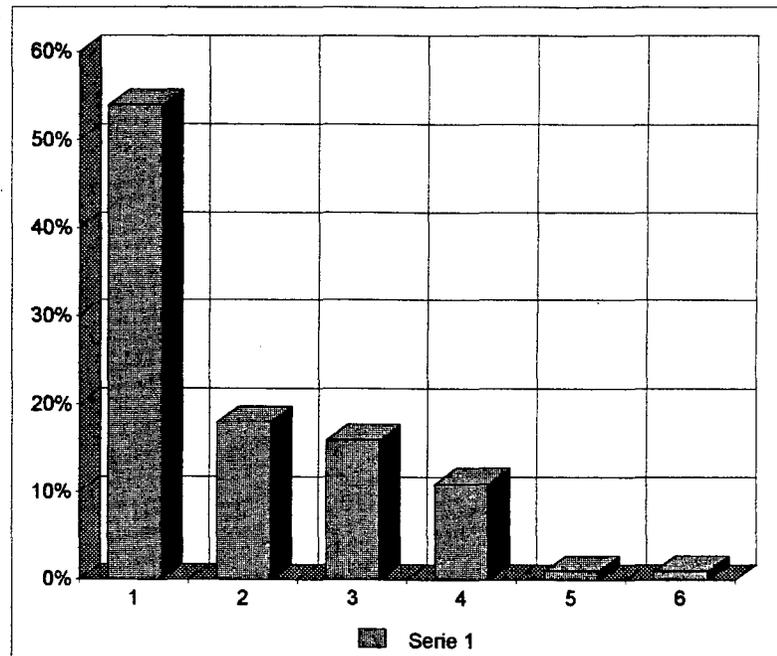
- | | |
|----------------|-----------------|
| 1.- Furadan | 11.- Lazo |
| 2.- Faena | 12.- Gesaprim |
| 3.- Counter | 13.- Lorsban |
| 4.- Hormonales | 14.- Hierbamina |
| 5.- Gramoxone | 15.- Gesapax |
| 6.- Tordon | 16.- Karmex |
| 7.- Boxer | 17.- Primagram |
| 8.- Sanson | 18.- Marvel |
| 9.- Accen | |
| 10.- Harnes | |

¿ DONDE ADQUIERE LOS INSUMOS?



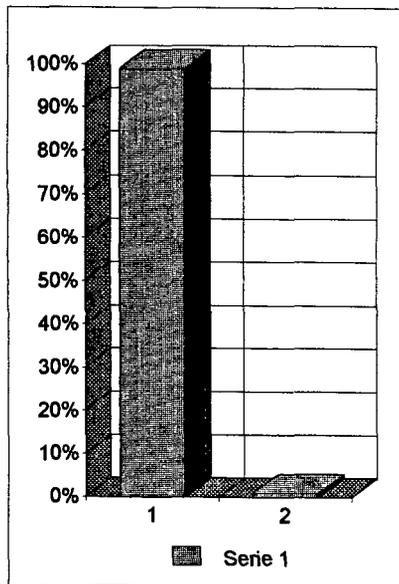
- 1.- Ingenio de Tala
- 2.- Union de Ejidos
- 3.- Comercios

POR QUE APLICA ESAS CANTIDADES



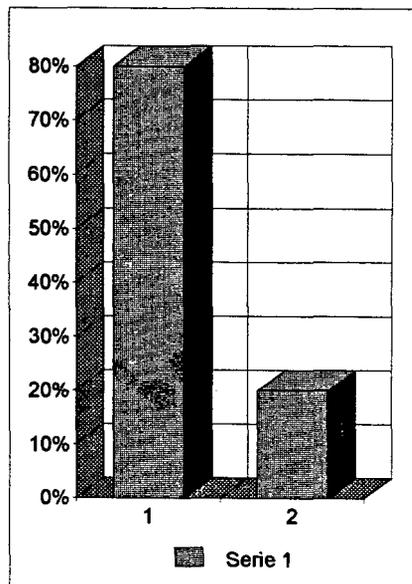
- 1.- Por experiencia propia
- 2.- Asesorados por un Ing. Agro.
- 3.- Por que asi dice en el instructivo
- 4.- Recomienda el distribuidor del producto
- 5.- Recomienda el tecnico de la SAGAR
- 6.- Recomendación en la Union de Ejidos

QUIENES APLICAN LOS PLAGUICIDAS Y FERTILIZANTES



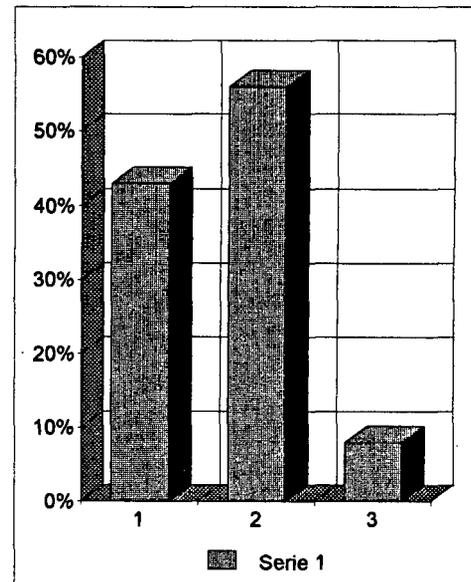
- 1.- Hombres
2.- Mujeres

QUE EDAD TIENEN LAS PERSONAS QUE APLICAN LOS PLAGUICIDAS Y FERTILIZANTES



- 1.- Mayores de 18 años
2.- Menores de 18 años

CUANTOS TOMAN MEDIDAS PREVENTI- VAS PARA EL MANEJO Y APLICACION DE PLAGUICIDAS



- 1.- No las toman
2.- Si la toman
3.- De los que responden que si las toman; cuantos supieron especificarlas

Lorsban	}	Organoclorado
Boxer		
Lazo		
Faena		
Dual		

Karmex	}	Diuronas
--------	---	----------

Accen	}	Nicotina
-------	---	----------

Gesaprim	}	Atrazinas
Gesapax		
Marvel		
Primagram		

Gramoxone	}	Paraquats
-----------	---	-----------

Hierbamina	}	Sales 2, 4, D
Tordon		

Siendo un total de 32 distintos plaguicidas usados en la región de Ahualulco de Mercado.

**RELACION DE PLAGUICIDAS Y GRUPO QUIMICO AL QUE
PERTENECEN**

Ambush

Arrivo

Decis

Karate

Piretroides

Basudin

Furadan

Difonate

Folidol

Indio

Hercules

Malation

Paration

Toxition

Triunfo

Total

Counter

Sanson

Aldrin

Organofosforados

DISCUSIONES

En el Municipio de Ahualulco de Mercado, encontramos de acuerdo a las encuestas realizadas que podemos considerarla como zona de monocultivo, esto se debe a diversos factores: uno de ellos es que la gran mayoría de la superficie cultivable es de temporal, esto es, en respuesta a la política agropecuaria, manejada por todos los medios de comunicación para que el agricultor siembre maíz, pese a que en el municipio éste resulta poco rentable.

Podemos advertir de acuerdo a los resultados en cuanto a la utilización de insumos o agroquímicos que la gran mayoría de los productos que se utilizan pertenecen al grupo de los organofosforados y en porcentaje menor los piretroides, atrazinas, y en último porcentaje los: paracuat, sales 2, 4D, diuronas y nicotinas.

Los cuales tienen un efecto negativo sobre el medio ambiente como es: la contaminación del aire, del agua, de los suelos, destrucción de microorganismos principalmente de los que forman el plancton, bacterias, hongos, así como destrucción de diversidad vegetal y animal. Por otro lado tenemos que al

contaminarse las aguas se afecta la vida de los peces y otros organismos acuáticos.

Importante también es el efecto que tiene sobre las aves afectándolas principalmente sobre el número de población.

Actualmente es muy notorio la contaminación que existe de los ríos, arroyo y presas en la región de Ahualulco, ya que es muy evidente la pérdida de vida en estos medios, también se puede observar gran pérdida de la diversidad animal y vegetal típica de Ahualulco, en especial de las aves como son las huilotas.

En cuanto a la agricultura hemos observado como los productos agrícolas ya no funcionan sobre algunas plagas ya que la mayoría de éstas han adquirido resistencia por lo que la gente utiliza mayores dosis o productos más fuertes.

Así como también los agricultores han hecho un uso masivo de los fertilizantes ya que se guían por experiencias anteriores afectando con esto los suelos (salinización) y el medio ambiente en especial los ciclos biogeoquímicos como es el del nitrógeno.

Es evidente que la gran mayoría de los agricultores encuestados desconocen la acción de los productos que aplican como prueba de ello es que confunden los insecticidas para control de plaga del suelo, con insecticida para plaga de follaje, con herbicida e incluso con fertilizantes químicos, lo que nos indica que las aplicaciones las hacen de acuerdo a recomendaciones que les hace el comerciante que les vende el producto, siendo ésto en el mejor de los casos, ya que en otros, éstos son aplicados por consejos de amigos, pláticas etc., por lo que no toman en cuenta diversos factores como son tipo de plagas, incidencia de éstas, dosificación adecuada y manejo.

Aunado a esto encontramos que las personas que aplican estos plaguicidas son empleados de acuerdo a su consistencia física por lo que encontramos aplicando éstas a menores de edad y lo peor de esto es que sin tomar las medidas de prevención para el uso de plaguicidas por parte de los aplicadores, por lo cual todos están expuestos a las diversas lesiones que provocan éstos, siendo las lesiones más comunes que se han detectado; las de intoxicaciones severas, leucemias y algo importante de mencionar es que las personas que han sufrido intoxicaciones por agroquímicos; después de restablecerse vuelven a trabajar como aplicadores de plaguicidas.

CONCLUSIONES

- 1.- La aplicación masiva e indiscriminada y mal usada de plaguicidas siguen creando diversos problemas ambientales en Ahualulco.
- 2.- Estos problemas son; resistencia a los compuestos químicos, pérdida de diversidad animal y vegetal, contaminación de aire, suelo, agua y sobre todo, afección de la vida humana.
- 3.- Estos problemas son causados principalmente por la falta de información y conocimientos por parte de los agricultores, así como por el abuso de los productores y distribuidores de los productos agroquímicos.
- 4.- Es urgente buscar otras alternativas en la práctica agrícola como son: controles biológicos, rotación de cultivos uso de biopesticidas, estudios de las poblaciones y sistemas precautorios integrados a programas de salud.
- 5.- Pero sobre todo, es determinante los programas de capacitación rural especiales que lleguen a amplios sectores de la población rural en especial de Educación ambiental a través de una Educación ya sea Formal o Informal.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- El suelo y los Fertilizantes
José Luis Fuentes Yagüe
Ministerio de Agricultura pesca y alimentación
Instituto Nacional de Reforma y Desarrollo Agrario
Ediciones Mundi-Prensa.

- 2.- La Contaminación en México
Francisco Vizcaino Murray
F.C.E.

- 3.- Desarrollo y Medio Ambiente en América Latina
y El Caribe, Una visión evolutiva
Prog. Nac. Unidas.

- 4.- Metodología de la Investigación
Roberto Hdez. Sampieni
Carlos Fernández Collado
Mc Graw-Hill.

5.- Introducción a la Metodología de la Investigación

Santiago Zorrila Arena

Edit. Aguilar León.

6.- Antología - Maestría en Educación Ambiental

medio ambiente y Desarrollo - Módulo III - Unidad I

La Tierra y los Recursos Alimentarios

Paolo Bifani.

7.- Antología - Maestría en Educación Ambiental.

Ambiente y Desarrollo - Módulo II - Unidad I

Procesos de Degradación Ambiental - Unidad II

Tema; La contaminación y el Desarrollo de Plaguicidas Sintéticos.

Tema: Riesgos de los plaguicidas para el Ambiente.