



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN

2
Lij

"TOPICOS SELECTOS DE LA PRODUCCION
AGRICOLA ACTUAL". EFECTO DE LOS
INSECTICIDAS EN EL HOMBRE.

TRABAJO DE SEMINARIO
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERA AGRICOLA
P R E S E N T A :
ESMERALDA ALARCON DOMINGUEZ

ASESOR: M.C. LAURA BERTHA REYES SANCHEZ

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEX.

1996

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACIÓN ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXÁMENES PROFESIONALES

U. N. A. M.
FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES CUAUTITLÁN



DR. JAIME KELLER TORRES
DIRECTOR DE LA FES-CUAUTITLÁN
PRESENTE.

AT'N: ING. RAFAEL RODRIGUEZ CEBALLOS
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la FES-C.

Con base en el art. 51 del Reglamento de Exámenes Profesionales de la FES-Cuautitlán, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el Trabajo de Seminario:

Tópicos Selectos de la Producción Agrícola Actual. Efecto
de los insecticidas en el hombre.

que presenta la presente: Esmeralda Alarcón Domínguez,
con número de cuenta: 8036800 - 1 para obtener el Título de:
Ingeniera Agrícola.

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXÁMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VISTO BUENO.

ATENTAMENTE.

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán local, Edo. de México, a 6 de Febrero de 1996

MODULO:	PROFESOR:	FIRMA:
<u>Asesor</u>	<u>Q. Laura Bertha Reyes S.</u>	<u>[Firma]</u>
<u>Primer</u>	<u>Ing. Raúl Espinoza Sánchez</u>	<u>[Firma]</u>
<u>Cuarto</u>	<u>Ing. Guillermo Basante B.</u>	<u>[Firma]</u>

DEP/VBOS/EN

DEDICATORIA

A MIS PADRES (†):

Por darme la vida, amor y una educación profesional.

Porque aunque físicamente ya no están a mi lado, espiritualmente me siguen guiando y apoyando.

Por enseñarme que con tesón se logran las metas.

Porque cuando me sentía desfallecer, siempre tenían una palabra de aliento para que siguiera adelante.

Porque en mí siempre están presentes.

A MIS HERMANOS:

A los que admiro porque sobresalieron por méritos propios y agradezco el apoyo brindado especialmente a mis hermanas:

Rosa Delia.

Bartola (†). Gracias por inculcarme que es mejor dar que recibir y donde te encuentres sabes que tu espíritu sigue vivo, aunque tu cuerpo esté inerte.

A MIS SOBRINOS:

Porque son el futuro y superación de mi familia.

A MIS AMIGOS:

Por los momentos compartidos.

Porque en cada faceta de mi época de estudiante siempre conté con una mano amiga.

Para una amiga excepcional Martha Ambriz López.

A G R A D E C I M I E N T O S

A la Universidad Nacional Autónoma de México por brindarme la oportunidad de tener una formación académica.

A la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán porque ahí se encuentra la carrera de Ingeniería Agrícola en donde logre alcanzar el objetivo más importante de mi vida.

A la M.C. Laura Bertha Reyes S., por su valiosa colaboración y sugerencias.

Al M.C. Edvino Josafat Vega y el Ing. Raúl Espinoza, por su revisión.

A todos los profesores que me proporcionaron conocimientos invaluableles.

Al Ing. Héctor Rodríguez Muñoz, porque desinteresadamente colaboró para que este trabajo saliera adelante.

A Martha Ambriz López, por su apoyo, comprensión y dedicación en todo momento.

I N D I C E

1. INTRODUCCION	1
2. OBJETIVOS	5
3. GENERALIDADES	6
4. INSECTICIDAS ORGANOFOSFORADOS	9
4.1. SIGNOS Y SINTOMAS DE INTOXICACION	13
4.2. TRATAMIENTO	14
4.3. PREVENCIÓN DE INTOXICACIONES	16
4.4. MEDIDAS DE SEGURIDAD EN EL MANEJO DE INSECTICIDAS	18
5. INSECTICIDAS ORGANOCORADOS	21
5.1. SIGNOS Y SINTOMAS DE INTOXICACION	24
5.2. TRATAMIENTO	25
5.3. PREVENCIÓN DE INTOXICACIONES	26
6. CARBAMATOS	27
6.1. SIGNOS Y SINTOMAS DE INTOXICACION	29
6.2. TRATAMIENTO Y PREVENCIÓN	29
7. PIRETROIDES	30
8. DE ORIGEN BOTANICO	31
8.1. SIGNOS Y SINTOMAS DE INTOXICACION	32
8.2. TRATAMIENTO	32
8.3. PREVENCIÓN DE INTOXICACIONES	33

9. IMPACTO DEL USO DE LOS INSECTICIDAS EN EL HOMBRE, EL ECOSISTEMA Y LA AGRICULTURA	34
10. DISCUSION	46
11. CONCLUSION	50
12. BIBLIOGRAFIA	53
13. ANEXOS	56
ANEXO 1. REPORTES DE ALGUNAS INTOXICACIONES Y MUERTES CAUSADAS POR INSECTICIDAS EN MEXICO	57
ANEXO 2. PARTES DEL CUERPO QUE AFECTA LA TOXICIDAD DEL INSECTICIDA	58
ANEXO 3. INFORMACION PERIODISTICA ACERCA DE DAÑOS CAUSADOS AL HOMBRE POR LOS INSECTICIDAS	59

1. INTRODUCCION

Desde los inicios de la civilización, el hombre ha luchado por mejorar sus condiciones de vida, con el deseo de producir los alimentos necesarios para su manutención, ha combatido a los insectos que compiten con él por la comida.

La idea de combatir a los insectos-plaga con productos químicos es muy antigua; por ejemplo, el azufre se utilizó desde el año 1000 A.C.; Plinio en el año 79 d. de c.; recomendaba usar el arsénico como insecticida y en el siglo XVI los chinos ya aplicaban compuestos de arsénico con este propósito.

Sin embargo, no es hasta el año 1865 cuando la utilización agrícola de venenos comienza a tener una aplicación real. A partir de esta fecha el campo de utilización de estas sustancias en la protección de los cultivos, ha crecido progresivamente.

Muchos venenos fueron empleados para el control de insectos, aunque el riesgo para el usuario era grande. Un ejemplo de dichos venenos fué el cianuro, usado generalmente como fumigante en forma de cianuro de hidrógeno gaseoso en edificios, para el control de la chinche común (*Cimex* sp.); también fué usado contra las escamas de los ciruelos en California.

Al inicio de la década de los años veinte, la abundante aplicación de los insecticidas arseniacales ocasionó la desaprobación pública, ya que los frutos y hortalizas tratados con estos productos llegaban a contener residuos venenosos.

En el momento actual son millares los insecticidas fabricados industrialmente con el fin de destruir solamente las plagas que constantemente acechan los campos; ahora bien, ésta tan limitada especificidad no se da en casi ningún caso. La ampliación de estirpes resistentes, la intensificación de cultivos, etc., han hecho que el hombre, con miras a la protección de sus plantaciones y en consecuencia, de su economía, haya buscado productos cada vez más tóxicos, ante los cuales no hubiese enemigo que resistiera. Esto llevó consigo la aparición de un grave problema: la toxicidad, en algunos casos mortal, para el hombre, los animales domésticos ó la propia planta.

En la concepción de la agricultura moderna, los insecticidas son el arma más violenta contra infestaciones agudas de las plagas (en este caso sólo en relación a los insectos). La estrategia de combatir a la plaga con el uso unilateral de armas químicas es, desde su concepción, una estrategia equivocada. Los insectos son los más diversos entre toda la fauna de la tierra, los más adaptables y los más prolíficos. Estos rasgos los hacen perfectamente capaces de desarrollar resistencia, a largo plazo de cualquier producto químico.

La estrategia química, además de ser inadecuada para combatir las plagas, es peligrosa para el hombre y el ecosistema.

Por principio significa una amenaza para toda persona que tiene contacto directo con tales productos, tanto en una fábrica como en el campo, por tratarse de materiales muy tóxicos.

El uso y manejo inadecuado de los insecticidas, ha demostrado también ser riesgoso para el hombre. Este riesgo se manifiesta por intoxicaciones de grado diverso y por efectos que pueden presentarse a mediano ó a largo plazo, tales como carcinogénesis, teratogénesis, esterilidad, mutagénesis y otros.

La gran cantidad de insecticidas existentes hoy día, su forma de utilización y su toxicidad para los seres vivos, hacen que cada día se deba tener más cuidado con su empleo. Pero a pesar de las precauciones tomadas, será preciso tener un conocimiento básico de las posibles causas y síntomas que representan las intoxicaciones causadas por estos productos químicos.

La toxicidad para el hombre se presenta bajo dos aspectos:

- a) La toxicidad aguda, que resulta de la absorción, de una sola vez ó durante un breve tiempo, de una dosis de veneno que puede causar alteraciones graves ó producir la muerte.

- b) La toxicidad crónica, debida a la absorción repetida y regular de dosis generalmente más débiles e incluso mínimas, que se van acumulando en el organismo hasta concentrar dosis que se convierten en tóxicos para el humano.

Ya que es evidente que los insecticidas, que son muy tóxicos para la mayor parte de las especies animales, lo son también para el hombre. El presente trabajo pretende evaluar bibliográficamente cuales son los insecticidas más tóxicos, así como también los síntomas, prevenciones y peligros que entraña el uso de estos productos. Y por consiguiente señalar las medidas de seguridad que se deben tener en la elaboración y utilización de estos plaguicidas en campo.

2. OBJETIVOS

- 1.1. Señalar que la elaboración y el uso indiscriminado de insecticidas provocan problemas de salud en trabajadores y consumidores.
- 1.2. Destacar aquellos insecticidas que son más tóxicos para el hombre.
- 1.3. Describir el manejo adecuado de los insecticidas para prevenir daños al hombre.

3. GENERALIDADES

Como la mayoría de los insecticidas son tóxicos para el hombre, es necesario mencionar que en términos generales: Se define como sustancia tóxica toda aquella que después de su penetración en el organismo, a una dosis relativamente elevada (bien en una sola vez, ó en varias pequeñas repetidas durante un tiempo variable) provoca, de una manera momentánea ó duradera, la alteración de una ó varias funciones orgánicas.

Los insecticidas no solamente varían mucho en cuanto a su toxicidad, sino que, y esto es importante señalar que algunos solo poseen toxicidad aguda, otros solamente producen efectos de naturaleza crónica y otros, finalmente, producen tanto efectos de toxicidad aguda como crónica. La toxicidad también varía mucho de acuerdo a la fórmula empleada, con la vía de absorción y con el peso corporal. Además la susceptibilidad de los humanos y la intoxicación por insecticidas, difiere con la edad, el sexo y el estado de nutrición. Son más sensibles los menores de edad, las mujeres y las personas desnutridas.

La toxicidad aguda de un producto se determina generalmente por la experimentación en diversos animales de laboratorio, como ratas, perros, pájaros ó ratones. Se expresa por el término DL50 ó dosis letal al 50%, es decir, la dosis de veneno capaz de producir la muerte a la mitad de los animales tratados después de la

administración de la sustancia por vía oral, por embadurnado de la piel, por inyección ó inhalación. Los valores de la DL50 se expresan por kilogramo de peso del animal tratado. La toxicidad aguda para el hombre suele deducirse por extrapolación del valor encontrado en los animales de laboratorio.

La evaluación de la toxicidad crónica es mucho más delicada, pues es difícil determinar el umbral a partir del cual la absorción del tóxico comienza a producir efectos en el animal de laboratorio, y más difícil es todavía prever las repercusiones que la misma intoxicación pudiera producir en el hombre; principalmente si se desea tener en cuenta efectos ocasionales a largo plazo.

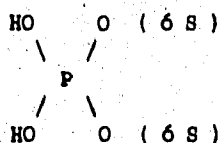
Son innumerables los productos empleados en la destrucción de toda clase de insectos, perteneciendo éstos a diferentes grupos en relación a su composición química. Estos grupos se pueden dividir de la siguiente forma:

- A. Organofosforados
- B. Organoclorados
- C. Carbonatos
- D. Piretroides
- E. De origen botánico

Los principales componentes de cada grupo, como son sus propiedades físicas, su toxicidad y los signos y síntomas de intoxicación, así como el tratamiento y la prevención de daños al hombre por la aplicación de estos productos, se describen por grupo en los siguientes capítulos.

4. INSECTICIDAS ORGANOFOSFORADOS

Estos compuestos son derivados del ácido fosfórico, en donde uno ó más de los oxígenos del ácido pueden encontrarse substituidos por azufre y sus radicales oxhidrilos por diferentes radicales orgánicos, encontrándose diversas combinaciones:



Actúan contra los insectos, por contacto y por ingestión, y otros son sistémicos. La mayoría de ellos son tóxicos para el hombre, puesto que se pueden absorber por inhalación, por ingestión y por vía cutánea.

Algunos productos integrantes de este grupo son:

- A. **PARATION.** Es un líquido aceitoso de color pardusco, insoluble en agua e incompatible con los álcalis. Es insecticida de contacto e ingestión. Su toxicidad es elevadísima.
- B. **DIAZINON.** Actúa por contacto e ingestión. El producto puro es un líquido incoloro volátil, lo que hace mayor la posibilidad de penetración por vía pulmonar. El producto técnico tiene un color pardo más ó menos claro.

- C. **MALATION.** Es un líquido pardusco de olor desagradable, poco soluble en agua. Insecticida de contacto e ingestión. Se prepara comercialmente en polvo. Su permanencia en las plantas tratadas es de unas dos semanas.
- D. **DIMETOATO.** Es un sólido color blanco. Se presenta comercialmente como una emulsión. Es un insecticida sistémico. Por vía cutánea es poco tóxico para el hombre. Su permanencia es de unas dos semanas sobre las plantas tratadas.
- E. **FOSFAMIDON.** Es un líquido aceitoso, incoloro e inodoro. Comercialmente se presenta como líquido soluble y en polvo. Actúa por ingestión y débilmente por contacto, su absorción por las plantas como su descomposición es rápida.
- F. **ETION.** Es un líquido generalmente soluble en agua. Su olor es suavemente ácido y tiene color transparente. Comercialmente se presenta como emulsión y en polvo. Es utilizado como insecticida de ingestión y contacto. Es menos tóxico que el paratión y más que el DDT. Deben pasar unos treinta días entre el último tratamiento y la cosecha para evitar riesgos para el hombre.
- G. **FOSALONE.** El producto activo es un sólido blanco, cristalizado, de fuerte olor, prácticamente insoluble en agua.

Actúa contra los insectos por contacto e ingestión. Es poco tóxico.

H. METAMIDOFOS. Es un insecticida sistémico, con una alta toxicidad gástrica y de contacto. Además posee una gran persistencia. La sustancia activa pura es un cuerpo sólido cristalizado, incoloro, ligeramente soluble en agua. El producto activo también está cristalizado, aunque los cristales son amarillentos.

Conviene señalar que cuando se habla de dosis tóxicas, es imprescindible conocer las vías de absorción del tóxico, ya sea oral, dérmico ó respiratorio. En este caso para los compuestos organofosforados se absorben por inhalación, por ingestión y por vía cutánea. Penetran principalmente por la piel, la absorción por este medio es generalmente lenta aunque suele acelerarse cuando hay temperatura alta y en presencia de dermatitis. Los organofosforados actúan sobre el sistema nervioso central, porque su mecanismo de acción es por inhibición de la actividad de la acetilcolinesterasa; el fenómeno ocurre a nivel de las sinapsis nerviosas, en donde el neurotransmisor acetilcolina actúa sobre la membrana postsináptica a la que despolariza; de esta manera, excita a las células efectoras: glándulas, fibras musculares lisas, fibras musculares estriadas y otras neuronas. Una vez conseguido su objetivo, la función de este neurotransmisor debe terminar, lo que ocurre por acción de la acetilcolinesterasa,

enzima que rápidamente hidroliza a la acetilcolina, con lo que ésta deja de actuar y las células efectoras entran en reposo, para volverse a reactivar cuando el organismo lo demande.

Los compuestos organofosforados actúan inhibiendo la actividad de la acetilcolinesterasa en el sitio preciso en donde rompe la molécula de acetilcolina. Por lo tanto se genera gran cantidad de impulsos a las células efectoras y esta estimulación continua, causa las manifestaciones de esta intoxicación:

- A. **Síndrome Muscarínico**, por estimulación de las glándulas y fibras musculares lisas, lo que causa vómitos, sudoración, diarrea, salivación, lagrimeo y abundantes secreciones bronquiales; característicamente, las pupilas están contraídas "como punta de alfiler" (miosis).
- B. **Síndrome Nicotínico**, por acción sobre las fibras musculares estriadas: presión del tórax, calambres de los músculos abdominales y de las extremidades, temblores, bradicardia y trastornos del ritmo cardiaco.
- C. **Síndrome Neurológico**, por sobreestimulación de otras neuronas, que se caracteriza por: irritabilidad, conducta psicótica, pérdida brusca de la conciencia y convulsiones. La muerte ocurre por depresión respiratoria, edema pulmonar ó bradicardia extrema.

En general, los organofosforados pueden causar la muerte aún en pequeñas cantidades. La inhalación repetida ó el contacto con la piel, pueden aumentar progresivamente la susceptibilidad a la intoxicación, sin que aparezcan inicialmente síntomas.

4.1. SIGNOS Y SINTOMAS DE INTOXICACION

Estos aparecen durante la exposición ó en un lapso no mayor de 12 horas después de la última exposición y, dependiendo de la dosis y de la vía de absorción, pueden variar. Los efectos sobre el sistema nervioso central van desde patrones de habla ininteligibles y pérdida de los reflejos, hasta convulsiones y estado de coma. La parálisis también puede presentarse, siendo los músculos del sistema respiratorio los más afectados. La inhalación de estos productos pueden conducir a una sensación de estrechez en el pecho ó incrementar las secreciones nasales y bronquiales. Por ingestión se producen con frecuencia disturbios gastrointestinales severos tales como calambres, náuseas, vómito y diarrea.

Todos los organofosforados se degradan hidrolíticamente en el hígado y otros tejidos, generalmente durante las horas en que ocurre la absorción. Los productos de la degradación ó metabolitos son de baja toxicidad y se excretan en la orina y en las heces fecales. Sin embargo, algunos se convierten en productos intermedios más tóxicos antes de ser metabolizados.

4.2. TRATAMIENTO

Siempre que se trabaje con insecticidas de este tipo, es necesario conocer los primeros auxilios que deben ser aplicados inmediatamente en caso de accidente, y que pueden resumirse de la siguiente manera:

- a) El accidentado debe ser llevado rápidamente a un sitio limpio y libre de contaminación.
- b) Si solamente se han producido salpicaduras a los ojos, éstos deben ser lavados con abundante agua limpia durante diez minutos.
- c) Si el contacto con el tóxico ha sido por vía gástrica, se debe provocar el vómito rápidamente y realizar un lavado gástrico.
- d) Aún cuando el accidente solamente sea de carácter local, se debe mantener al sujeto bajo vigilancia médica, por lo menos durante cuarenta y ocho horas.
- e) La ropa contaminada debe ser lavada con abundante agua y jabón.

- f) Si no aparecen síntomas de intoxicación no se debe administrar atropina.
- g) Si aparecen síntomas de intoxicación leves, se administran por vía intramuscular de 1 a 2 mg. de atropina. Si es necesario, esta dosis se repetirá cada media hora hasta notar el restablecimiento del sujeto.
- h) Administrar pralidoxina (Protopam-Ayerst, 2-Pam) en aquellos casos de envenenamiento severo por organofosforados en los que persista la debilidad y el espasmo muscular a pesar de la terapia con atropina; cuando se administra Protopam oportunamente (menos de 36 horas después del envenenamiento) resulta valioso para aliviar los efectos nicotínicos de un envenenamiento severo que no sean revertidos por la atropina.
- i) No se administre morfina, aminofilina, fenotiazinas ó reserpina.
- j) Las personas intoxicadas, no deben ser expuestas nuevamente a las sustancias químicas inhibidoras de la colinesterasa, hasta que los signos y síntomas hayan desaparecido completamente y las actividades de la colinesterasa sanguínea se hayan recuperado por lo menos en un 80% de sus valores antes del envenenamiento.

k) No se administre atropina ó pradiroxima previamente a los trabajadores expuestos a estos insecticidas, porque se oculta la intoxicación.

4.3. PREVENCIÓN DE INTOXICACIONES

Una de las medidas fundamentales en todos los operarios que manejen estos productos, es la determinación periódica de la actividad de colinesterasa sanguínea; cuando se observe un descenso del 25% ó más, se alejará al operario afectado de todos los trabajos en que se maneje el insecticida y se le mantendrá en vigilancia médica; lo mismo se hará en caso de aparición de cualquiera de los síntomas de intoxicación.

Existen varios métodos para la determinación de los niveles de colinesterasa, los que aquí se describirán, se basan en la hidrólisis de la acetilcolina por la colinesterasa, con la formación de ácido acético y colina. La liberación de ácido acético causa una baja en el pH de la sangre, baja que se correlaciona con la actividad de la colinesterasa presente. Estos métodos son:

A. MÉTODO DE MICHEL (pH). Este método es muy exacto. Sin embargo, se necesitan procedimientos muy cuidadosos para la toma de muestras de sangre, su almacenamiento y transporte así

como para realizar la prueba en un laboratorio con personal competente. Cuando se carece de laboratorios y personal preparado, se prefieren los llamados métodos de campo, ya que no requieren de personal altamente entrenado, aunque debe tenerse ó adquirirse experiencia en el método usado y que pueden ser empleados en un tiempo relativamente corto. Estos métodos permiten tomar muestras con mayor regularidad, prestándose en la práctica para tener un control más satisfactorio del personal expuesto que el proporcionado por el método de Michel, aunque son menos exactos. Los métodos de campo son: El Colorimétrico y el Acholest.

- B. METODO COLORIMETRICO.** Este método se basa en el uso de estándares de vidrio coloreado para ser comparados con el color del suero en un tiempo especificado después de la adición de una solución reactiva, solamente se necesitan unas cuantas gotas de sangre. Por este método se mide la colinesterasa en la sangre.
- C. METODO "ACHOLEST".** Consiste en absorber suero en papel filtro, el cual ha sido previamente tratado con una solución reactiva. Se mide el tiempo que tarda la tira de papel con el suero para adquirir el color de una banda estándar colorida. Este método mide la actividad de la colinesterasa en plasma.

4.4. MEDIDAS DE SEGURIDAD EN EL MANEJO DE INSECTICIDAS

En todos los tratamientos que se lleven a cabo con estos productos, se cuidarán de manera extrema las medidas de seguridad, las cuales son fundamentales para la protección del personal operativo.

Es recomendable que en las áreas de trabajo, comedores y sanitarios se exhiban, de manera prominente, carteles conteniendo las siguientes reglas para el manejo y uso seguro de los insecticidas:

- a) Antes de manejar un insecticida envasado, asegúrese de que el envase no tenga fugas.
- b) No maneje los envases de manera brusca ó descuidada.
- c) Cuando maneje insecticidas, use guantes de material apropiado y ropa de protección, así como un respirador.
- d) Lea cuidadosamente la etiqueta del insecticida que desea usar.
- e) Si se presenta una fuga ó derrame, aleje del área contaminada a las personas y a los animales.

- f) Previo a la aplicación de insecticidas, deberá calibrarse cuidadosamente el equipo para asegurar la dosificación correcta.
- h) Para la aplicación de los insecticidas, deberán observarse estrictamente las medidas de seguridad y protección indicadas en la etiqueta del producto a usar.
- i) Para evitar problemas de residuos ilegales en las cosechas, respete el intervalo de seguridad dado, en días que deben transcurrir entre la última aplicación y la cosecha.
- j) Durante la floración, se recomienda que los insecticidas se apliquen temprano, ó bien al caer la tarde, a fin de causar menor daño posible a las abejas y otros insectos benéficos que en la mayoría de los cultivos ayudan a la polinización.
- k) No mantenga alimentos, bebida, tabaco ni utensilios para contener ó manejar alimentos en las áreas de trabajo en que se manejen ó empleen insecticidas, ni cerca de la ropa ó equipo de protección.
- l) No coma, beba ó fume en las áreas de trabajo.

- m) No se frote los ojos ó toque la boca mientras trabaja con insecticidas, ni al final de su trabajo, si no se ha lavado previamente las manos con abundante agua y jabón.
- n) Lávese las manos con abundante agua y jabón después de manejar insecticidas y antes de beber, fumar ó usar el servicio sanitario.
- ñ) Deseche la ropa y otros objetos de protección contaminados; especialmente los guantes.
- o) No limpiar ó lavar los equipos de aplicación cerca de arroyos, canales, ríos, lagos ó cualquier otro cuerpo de agua ni directamente en ellos, tampoco debe arrojar ahí los sobrantes ó envases de insecticidas.
- p) Los envases vacíos que hayan contenido insecticidas, deberán perforarse y guardarse después en un lugar de almacenamiento seguro.
- q) Cuando se requiera de ayuda médica, lleve consigo la etiqueta ó el envase del insecticida utilizado.

5. INSECTICIDAS ORGANOCOLORADOS

Los insecticidas organoclorados son productos orgánicos que contienen varios átomos de cloro en su molécula. Aunque en su mayor parte sean menos tóxicos que los organofosforados, presentan una persistencia mucho mayor en las plantas tratadas. Varios de estos compuestos, al ser ingeridos en dosis mínimas por el hombre ó los animales de sangre caliente, se acumulan poco a poco en el cuerpo, principalmente en las grasas y no son eliminados; es decir, su característica es que tienen una elevada toxicidad crónica, la tendencia a acumularse en los tejidos orgánicos, particularmente aquellos ricos en grasas, su elevada persistencia en los alimentos han hecho que su uso en la agricultura en la actualidad esté prohibido.

A continuación se señalan algunos productos integrantes de este grupo:

- A. DDT.** Es un insecticida que actúa principalmente por contacto. Al principio se aprovechó su acción sobre las moscas y las polillas. Posteriormente, en la última guerra mundial, los americanos lo empezaron a utilizar sobre los piojos, los mosquitos y otros insectos transmisores de peligrosas enfermedades, como la malaria.

El DDT es un sólido blanco, cristalino, insoluble en agua, pero soluble en la mayor parte de los disolventes orgánicos. Su aplicación para usos agrícolas, en un principio fué una ventaja; en la actualidad es más bien un inconveniente, pues provoca a menudo un desequilibrio biológico que favorece la invasión de las arañas rojas. Por otra parte aparecen fenómenos de resistencia en poblaciones de insectos tratados regularmente con DDT.

- B. **LINDANO.** Insecticida por ingestión, contacto e inhalación, aunque su mayor actividad es por contacto. Es una sustancia blanca, cristalina, insoluble en agua, pero soluble en la mayor parte de los disolventes orgánicos. Tiene una larga persistencia en las plantas tratadas.

- C. **TOXAVENO.** Es un insecticida de ingestión y contacto, poco volátil, con una persistencia en los vegetales parecida a la del DDT. Es un producto sólido, de color cremoso y aspecto céreo, insoluble en agua y muy soluble en los disolventes orgánicos.

- D. **CLORDANO.** Es un insecticida de contacto e ingestión, se presenta en forma de un líquido viscoso, insoluble en agua y soluble en disolventes orgánicos. No transmite ni olor ni gusto a los productos con él tratados.

Es importante mencionar que los compuestos organoclorados son estimulantes del sistema nervioso central; se disuelven en la grasa de la quitina del esqueleto externo de los insectos y al ponerse en contacto con los centros nerviosos produce parálisis.

Se absorben por vía digestiva y a través de la piel. Después de un período de latencia, los síntomas predominantes de la intoxicación aguda son de estimulación del sistema nervioso central: cefalea, vértigo, excitabilidad, espasmos musculares y, en los casos más graves, convulsiones. En estas condiciones, la muerte puede ocurrir por depresión respiratoria.

El mayor peligro se presenta por su absorción a través de la piel. La intoxicación aguda rara vez se presenta por exposición durante cortos períodos de tiempo, pero por su gran solubilidad las grasas, se adhieren en los tejidos grasos, constituyendo así un serio problema por acumulación. Por consiguiente, la toxicidad crónica originada por la dosis, duración y frecuencia de exposición es la más importante en el caso de los organoclorados. Sin embargo, una sola exposición a fuertes dosis actúan sobre el sistema nervioso central, generando alteraciones nerviosas y convulsiones, aunque se desconoce el mecanismo exacto de esta acción.

5.1. SIGNOS Y SINTOMAS DE INTOXICACION

La intoxicación aguda por organoclorados se manifiesta por aprehensión, excitabilidad, mareo, dolor de cabeza, desorientación, debilidad, parestesia, espasmos musculares, temblor, convulsiones y coma. Poco tiempo después de la ingestión, los signos y síntomas más prominentes son la náusea y el vómito. Cuando se absorben por la piel, los primeros síntomas son aprehensión, espasmos musculares, temblores y convulsiones.

Las convulsiones debidas a la intoxicación por organoclorados y aquellas debidas a la epilepsia idiopática, se diferencian solamente midiendo los niveles de estos insecticidas en la sangre.

En la intoxicación crónica se observa falta de apetito, pérdida de peso, debilidad general, palidez, temblor, polineuritis, síntomas psíquicos, alteraciones hepáticas y molestia anginosas. La intoxicación dérmica se manifiesta por exantemas y síntomas alérgicos, efecto que es exacerbado por los disolventes con que generalmente se formulan.

5.2. TRATAMIENTO

El tratamiento es sintomático y su propósito fundamental es contrarrestar las convulsiones y restaurar y mantener la oxigenación tisular.

En caso de depresión respiratoria, será necesario recurrir a la administración de oxígeno y respiración artificial.

Si se produjesen salpicaduras en la piel, debe procederse al lavado con abundante agua y jabón.

Si hay convulsiones, el anticonvulsivo de elección es el Diazepam (Valium). Si el plaguicida ha sido ingerido en cantidades suficientes debe lavarse el estómago. Si el paciente está consciente y la respiración es normal, administrar jarabe de Ipecacuana para inducir el vómito.

La epinefrina y otras aminas adrenérgicas están contraindicadas debido a la irritabilidad del miocardio, producida por los organoclorados.

5.3. PREVENCIÓN DE INTOXICACIONES

Como el mayor peligro estriba en su acumulación, por contacto repetido a pequeñas dosis, se deben proteger, convenientemente, todas aquellas partes del organismo que pueden ponerse en contacto, de una manera continua, con el tóxico; con ello se evitará la aparición, al cabo de un tiempo más ó menos largo, de alteraciones crónicas.

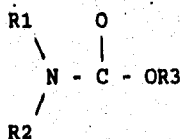
Son principalmente las manos, las partes del organismo más expuestas, sobre todo en las maniobras de preparación previas a los tratamientos. Por ello, éstas deben ser protegidas con guantes de goma ajustados que, posteriormente, deben ser lavados de toda salpicadura, con abundante agua y jabón.

También véase las reglas para el uso seguro de los insecticidas mencionados en los organofosforados.

6. CARBAMATOS

Los carbamatos están ligados a la Fisostigmina, principal alcaloide de la planta *Physostigmina venenosum* (BALFLOUR), que es inhibidor de la acetilcolinesterasa. Sin embargo, los insecticidas carbámicos son sustancias sintéticas derivadas del ácido carbámico (NH₂-COOH).

La estructura química general de los carbamatos es:



Donde R1 y R2 pueden ser: hidrógeno, metil, etil, propil, otra cadena alifática corta. R3 puede ser una cadena alifática, un fenol, naftaleno u otro anillo cíclico ó heterocíclico.

Algunos productos integrantes de este grupo son:

- A. **PROPOXUR**. Es un polvo cristalino blanco, se presenta también en crema, con un ligero olor a fenol y ligeramente hidrosoluble. Es un insecticida que actúa por ingestión y contacto, siendo nocivo para las abejas. Se comercializa como polvo, gránulos y emulsión para pulverización.

B. ALDICARB. Insecticida-nematicida de acción sistémica que aplicado en forma de gránulos al suelo, es absorbido por las raíces. Posee una alta toxicidad y actúa por ingestión, contacto e inhalación. Es muy activo por contacto sobre los ojos.

C. PIRINICARB. Es un insecticida de acción sistémica. Actúa por contacto e inhalación. Comercialmente se presenta en polvo mojable, polvo para espolvoreo y polvo fumígeno. Puede ser absorbido por las raíces si se aplica al suelo.

D. METOMILO. Insecticida sistemático que actúa por ingestión ó contacto. La materia activa es un sólido blanco cristalino con ligero olor sulfuroso.

Los carbamatos se absorben por inhalación, ingestión y por vía cutánea; actúan inhibiendo la actividad de la acetilcolinesterasa, pero a diferencia de ellos, la unión con la enzima es reversible. Las tres principales diferencias entre carbamatos y organofosforados son las siguientes:

- a) La unión de la esterasa es reversible, por lo tanto, las manifestaciones son más benignas y de mayor duración.
- b) Penetran poco al sistema nervioso central, por lo que en general no hay manifestaciones en ese nivel; y

- c) Los niveles de actividad de la colinesterasa, retornan rápidamente a la normalidad, por lo que no son de utilidad para el diagnóstico de la intoxicación.

6.1. SIGNOS Y SINTOMAS DE INTOXICACION

Los signos y síntomas de intoxicación por carbamatos son idénticos a los presentados con los organofosforados. Los primeros síntomas se presentan inmediatamente después de una sobreexposición.

6.2. TRATAMIENTO Y PREVENCION

El tratamiento y las medidas de prevención para las intoxicaciones provocadas por insecticidas del grupo de los carbamatos, son iguales a las descritas para los insecticidas organofosforados.

7. PIRETROIDES

En los últimos años se han sintetizado estos compuestos, los cuales tienen cierta similitud con las piretrinas. Entre los más conocidos están la aletrina, la letrametrina y la decametrina. Actúan por ingestión ó inhalación, produciendo alteraciones en la función nerviosa y muscular de los insectos. En general son de baja toxicidad para el hombre y se consideran compuestos para alternarse con otros insecticidas. Si se ingieren, causan vómito, cefalea y manifestaciones nerviosas moderadas.

8. DE ORIGEN BOTANICO

Entre los más comunes están las piretrinas (obtenidas de los pétalos de Chrysanthemum cinerariaefolium, la rotenona (derivado de Derris sp. y Lonchocarpus sp.); y la nicotina que es el alcaloide natural del tabaco. Las primeras tienen poca ó escasa toxicidad para el hombre. Por su parte, la nicotina es altamente tóxica para los mamíferos y hoy se utiliza muy poco.

La nicotina es un líquido oleoso; cuando está puro es incoloro, pero al ponerse en contacto con el aire y la luz, se oscurece y espesa; comercialmente se encuentra como un líquido negruzco de olor fuertísimo e irritante. Es muy soluble en agua. También se vende en forma de sulfato de nicotina que lo hace más manejable.

La nicotina actúa sobre los insectos, por contacto, por ingestión y por vía gaseosa. Son, sobre todo, los vapores tóxicos los que actúan más directamente sobre el insecto, produciendo una parálisis de los centros nerviosos, que le ocasiona con rapidez la muerte.

8.1. SIGNOS Y SINTOMAS DE INTOXICACION

Es un veneno muy violento por cualquiera de las vías que conocemos. Por la piel y mucosa se absorbe con gran rapidez. La nicotina localiza su acción en los ganglios del sistema simpático y parasimpático; después de excitar el nervio, produce una parálisis a nivel de los ganglios.

Los síntomas de la intoxicación aguda incluyen sensaciones de quemadura en la boca, salivación, vómitos, diarrea y calambres abdominales intensos, pupilas mióticas (en punta de alfiler) y parálisis respiratoria.

8.2. TRATAMIENTO

En caso de ingestión, se debe realizar un lavado de estómago. Si es necesario se debe aplicar respiración artificial. Las contracciones musculares se combatirán con la inyección intramuscular repetida de 25 mg. de clorpromazina.

8.3. PREVENCIÓN INTOXICACIONES

Durante los tratamientos, los operarios llevarán máscaras protectoras, estando totalmente prohibido fumar durante los mismos. Así mismo, deberán llevar las prendas de protección necesarias.

No se tomará ningún alimento durante la aplicación, ni después de la misma, sin antes haberse despojado de las ropas empleadas durante la aplicación del producto y haberse lavado concienzudamente las manos y cara, con jabón y agua abundantes.

No se deben dejar los aparatos empleados para el tratamiento sin lavar. Este lavado debe ser realizado sobre el mismo campo de aplicación para evitar contaminación en otros lugares.

Los envases vacíos deberán ser enterrados profundamente en el lugar sobre el cual se realizó el tratamiento.

9. IMPACTO DEL USO DE LOS INSECTICIDAS EN EL HOMBRE, EL ECOSISTEMA Y LA AGRICULTURA

Ya que se describió cada uno de los grupos de insecticidas, es importante señalar que el objetivo primordial de la estrategia química para combatir a los insectos, era incrementar la producción de alimentos para satisfacer las necesidades de un mundo cada vez más poblado y hambriento.

Pero el tiempo de experimentación científica al que se sometieron muchos de estos compuestos, no fué el suficiente para conocer los efectos primarios y secundarios que su aplicación pudiera causar en el medio y en el hombre. Esto se puso de manifiesto al presentarse diversos envenenamientos. Como ejemplo se tiene que en Estados Unidos de Norteamérica, el resultado del uso excesivo de insecticidas, es la causa del envenenamiento innecesario de jornaleros y granjeros (aproximadamente 14,000 personas al año), según la Agencia para la Protección al Ambiente. Además de la extensa contaminación de los alimentos, el uso excesivo de estos compuestos peligrosos, ha creado razas mundiales de plagas de insectos que son resistentes a los insecticidas.

Cuando en los países industrializados se tomaron medidas para restringir la fabricación, comercialización y utilización de ciertos productos químicos, las mismas no se extendieron al Tercer Mundo, por el contrario, se fomentó la penetración de los insecticidas a un vasto territorio, que debía seguir el modelo de desarrollo agrícola predominante en el área industrializada y así incrementar la producción alimentaria y terminar con el hambre.

Pero a pocos años de que finalice este siglo, con la aparición de tecnologías sofisticadas para la producción agrícola, aún no se resuelve la crisis de alimentos ni la desigualdad.

Pero estos insecticidas, demasiado peligrosos para ser empleados en los países industrializados y enviados a los países subdesarrollados, en donde la falta de reglamentos, el analfabetismo y las condiciones de trabajo represivas, pueden transformar hasta un plaguicida "seguro" en un arma mortal. Porque rara vez se advierte a los trabajadores cómo pueden afectarles estos productos. La mayoría de ellos no saben leer; y aún cuando supieran, las etiquetas de los insecticidas prohibidos a menudo no llevan advertencias como las exigidas en Estados Unidos de Norteamérica. Frecuentemente se reempacan ó sólo se desechan en botes viejos; así los campesinos manejan insecticidas mortales como si fuera cualquier polvo inofensivo, por carecer de experiencia en venenos fabricados por el hombre.

La colocación de etiquetas inadecuadas ó deliberadamente falsas en los insecticidas, constituye otra causa de envenenamiento en el Tercer Mundo. En México, una inspección reciente, puso al descubierto que más del 50% de los insecticidas vendidos en el país, tenían etiquetas incorrectas.

Pocos países del Tercer Mundo cuentan con reglamentos adecuados sobre insecticidas ó con la capacidad de hacer que se cumplan.

En consecuencia, los productores transnacionales de insecticidas, tienen las manos libres. Por ejemplo, Centroamérica se ha convertido en una especie de campo experimental para las compañías que fabrican insecticidas.

En promedio, cada minuto del día alguien se intoxica con algún insecticida en el Tercer Mundo. Esta estadística de la Organización Mundial de la Salud, asciende a 500,000 personas envenenadas cada año. Aproximadamente se estima que se presenta una defunción infligida por insecticida cada hora y tres cuartos, con un total mínimo de 5,000 muertes al año. Estos cálculos no indican nada sobre el número de casos de cáncer, aborto, parto con producto muerto, niños con malformaciones congénitas; todos debido al uso de insecticidas.

En Culiacán, Sinaloa hay grandes plantaciones y los médicos del Gobierno aseguran que atienden dos ó tres casos de envenenamiento por insecticida cada semana; algunos trabajadores llegan con convulsiones. Como no les pagan seguro de enfermedad, a menudo vuelven inmediatamente a los campos, por lo que frecuentemente su estado de salud empeora. Cada dos ó tres semanas, un hospital federal de Culiacán trata a algún jornalero enfermo de anemia aplástica, padecimiento sanguíneo asociado a los plaguicidas organoclorados que se utilizan en la región. La mitad de estas víctimas muere.

La mayoría de los gobiernos del Tercer Mundo se resiste a revelar sus estadísticas de envenenamiento, por incompletas que sean. Entre las razones por las que a menudo se reservan la publicación de datos relativos a las intoxicaciones provocadas por insecticidas, están las siguientes:

- a) Es el turismo, porque no hace buena impresión tener reportajes sobre alimentos contaminados.
- b) A ningún gobierno le gusta admitir que está intoxicando a su propio pueblo.
- c) Las naciones tienen miedo de que si se exponen los envenenamientos, Estados Unidos de Norteamérica será aún más estricto con sus exportaciones alimentarias y esto podría tener un efecto muy nocivo en sus ganancias de exportación.

Un problema de suma importancia, tanto en los países industrializados como en los del Tercer Mundo, es el uso masivo y excesivo de los insecticidas, debido a su aplicación inadecuada. Los insecticidas se aplican rutinariamente, según planes prefijados por las compañías vendedoras, sin medirlos como reacción exacta a las amenazas reales en un campo determinado. En América Central, los investigadores calculan que el uso de insecticidas, especialmente paratión, es un 40% mayor de lo necesario para lograr beneficios óptimos.

Son numerosos los ejemplos que ilustran el fracaso de la estrategia química. Así ha ocurrido con el cultivo del algodón en el Valle del Río Bravo, en el Sureste de Texas y en el Noreste de México. La imposibilidad y altos costos para controlar las plagas, provocaron que el cultivo del algodón ya no fuera económicamente redituable. Más de 280,000 hectáreas de algodonoero desaparecieron virtualmente del Noroeste de México, y en el estado de Texas, la superficie disminuyó de 121,000 Ha. a 28,000 Ha.

El Gobierno Mexicano impulsó una nueva área algodoneira cerca de Tampico, 400 Km al Sur de Matamoros y Reynosa. En 1966 se sembraron 200,000 hectáreas de algodón. En cuatro años, *Heliothis virescens* también dañó seriamente el cultivo. El uso inadecuado de los insecticidas para combatir una sola especie de insecto, tuvo el poder de destruir toda una agroindustria. Estos casos son claras expresiones de lo inadecuado que resulta la estrategia de control que se ejerce, con base en tratamientos químicos. Otras regiones de México como más adelante se describe, son ahora un ejemplo de lo antes señalado. El desarrollo del proceso es predecible:

Primero es el resurgimiento de la plaga principal, que fuera originalmente el objetivo del tratamiento. Dicho resurgimiento se debe a la eliminación de insectos benignos que compiten con la plaga y a la interrupción que ejercen los agroquímicos sobre los procesos naturales de regulación. En un ambiente sin enemigos,

tanto la plaga que sobrevive al tratamiento con base en una fórmula determinada, como las nuevas generaciones de individuos que nacen con resistencia genética, a ella tienen la libertad de multiplicarse.

La segunda etapa del proceso es el brote, la erupción de una ó más plagas secundarias en el medio. Sin depredadores ni parásitos, las especies que no tenían importancia como plagas, se convierten en dañinas, y para combatir las se recurre a la aplicación de más y más sofisticados compuestos químicos. Cada problema ocasionado por una plaga, requiere un tratamiento distinto con más agroquímicos, sean nuevos ó conocidos.

La tercera fase del proceso predecible: el último eslabón en el fracaso del control químico es la resistencia. Eventualmente, con el uso continuo de los compuestos mencionados, se eliminan los organismos no resistentes de la plaga y solamente subsisten los individuos bien adaptados a vivir en el medio modificado por el hombre.

Las plagas que han logrado resistencias múltiples aumentan año con año y cada vez son más difíciles de controlar. La resistencia a los insecticidas organoclorados, organofosforados y carbamatos, no se basa en el mismo mecanismo genético, de modo que de nada sirve reemplazar un insecticida con otro dentro de estos grupos. Por el contrario, agravan generalmente el problema de la resistencia. La

evolución que en ésta se observa, demuestra que la estrategia del control químico ha fracasado totalmente. Así, el uso de insecticidas no conlleva peligros, solamente para la salud humana en los procesos de su fabricación y aplicación, ó para la contaminación del medio y los alimentos; también es con frecuencia un peligro para el mismo desarrollo del cultivo, particularmente en cuanto a su continuidad en un lugar específico.

Ahora bien, el argumento de que se necesitan insecticidas para alimentar a los hambrientos, tampoco es válido. Como se ha visto, el uso de los insecticidas propicia su necesidad, cada vez a un precio más alto. La tendencia del agricultor cuando aumentan sus costos de cultivo, es dedicar más terreno a la agricultura de exportación, con la cual obtendrá mayores ganancias. Esto ocasiona que haya menos hectáreas dedicadas a los cultivos básicos, que son los que demanda la mayoría de la población. Aunado a lo antes mencionado, desde hace por lo menos dos décadas, los estudiosos del problema alimentario han demostrado que la producción mundial de alimentos, ha sido más que suficiente para satisfacer los requerimientos nutricionales de toda la población. No obstante, por problemas de distribución, especulación, almacenamiento y transporte, va a dar a la basura aproximadamente el 40% de dicha producción.

Retomando que los insecticidas son tóxicos para el hombre y que existen muchos ejemplos de intoxicación por los mismos, se puede

decir que las primeras víctimas son los obreros que trabajan en la industria elaboradora de dichos compuestos. A ellos, hay que añadir todos los trabajadores que cargan y descargan los compuestos químicos en los camiones, trenes, barcos y aviones; también los que tienen que limpiar lo que inevitablemente se vierte y por supuesto a los que aplican en campo el producto.

Un revelador daño causado por insecticidas en personas y actividades del Tercer Mundo, es la contaminación encontrada en leche humana en Guatemala, en donde desde la década de los cuarenta, se inició el uso de insecticidas en dicho país y que los residuos de éstos se encuentran hoy en día en agua, aire, suelo, plantas, humanos, etc., y pueden dar lugar a efectos crónicos que dañan funciones biológicas. Particularmente, los niveles de concentración de los residuos de insecticidas organoclorados en alimentos, son muy altos; pero los más, son los niveles de DDT total encontrados en leche humana, lo cual también se observa ya en México.

Así pues, luego de analizar 21 muestras de tejido adiposo, provenientes de autopsias de niños y adultos de ambos sexos, en todas se encontraron residuos de DDT. La concentración promedio en adultos fué 67.2 ppm (partes por millón), mientras que incluyendo niños fué de 43.8 ppm. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), un nivel promedio por debajo de 15 ppm, se considera como "normal" en una población. La población de

Guatemala, en suma, presenta concentraciones de residuos de insecticidas más altos que la mayoría de los países del mundo.

Venezuela ofrece igualmente evidencias sobre lo que sucede con los insecticidas. El Ministerio de Sanidad y Asistencia Social de dicho país, presentó un informe sobre intoxicaciones accidentales por insecticidas y otros plaguicidas entre 1970 y 1979. Los trabajadores agrícolas y los rociadores de insecticidas fueron los más afectados. Los niños menores de 10 años constituyeron un 25% de los casos y 18% de los fallecimientos. Un 50% ocurrió en jóvenes menores de 20 años, lo cual indica que los trabajadores jóvenes tienen menos conocimiento ó menos cuidado en el uso de productos químicos.

En la India, 600 personas sufren de paraplejía (parálisis de los brazos y/o piernas) por haber consumido en 1984, cangrejos recolectados en campos agrícolas. Esta enfermedad denominada "Síndrome de Handigodu" (nombre de la población donde se manifestó por primera vez), es causada por el consumo de animales contaminados por residuos de endrín y de paratión, utilizados en los arrozales de la región. En este mismo país, en 1950 y en Diciembre de 1984, infinidad de personas murieron ó quedaron inválidas (ciegas por ejemplo) a causa de explosiones de gases tóxicos empleados en la elaboración de plaguicidas.

En Argentina unas personas se intoxicaron por comer pájaros fritos, los cuales contenían en sus intestinos pequeñas cantidades de compuestos clorados. Estos pájaros habían ingerido compuestos clorados como consecuencia de un tratamiento colectivo que se había efectuado para la desinfección del suelo contra gusanos.

Carvalho, et al. (1991), mencionan que un total de 16 pacientes del Hospital Roberto Santos, Salvador, Bahía, Brasil, acudieron envenenados con Aldrin (11 intencionales, 4 accidentados y uno por ocupación) en 1987. Los pacientes fueron clasificados como pacientes leves, moderados y severos envenenamientos de acuerdo a los síntomas clínicos. Los primeros presentaron malestares como náuseas, vómito y dolor gástrico, los segundos presentaron náuseas, vómito, dolor gástrico y dolor de cabeza, mareos y convulsiones. Los terceros murieron.

Bleecker, et al. (1992), estudiaron pacientes envenenados con un insecticida (Paratión y Paratión metílico en combinación), reportando los siguientes síntomas: reducción respiratoria, debilidad en la zona de diversos nervios del sistema craneal, tensión del cuello y próximos a miembros musculares y disminución en reflejos del tendón, todo durante varios días ó semanas.

En México un estudio realizado en 1965, en la Escuela del Tepalcatepec, Mich., refiere que de 885 personas que se emplearon como aplicadores y mezcladores, 157 resultaron intoxicados. La

gran mayoría lo fué con Paratión etílico en los arrozales de la zona. En el período 1976-1980, se presentaron igualmente en Tepalcatepec, 1049 casos de intoxicación con Paratión en polvo. Al igual que ocurre en otras partes del país, no se hizo entonces el historial de la evolución y del estado terminal de los pacientes.

En Culiacán se atendían diariamente una o dos personas envenenadas por insecticidas. Dos años después, en la clínica del Seguro Social ubicada en el poblado de Campo Gobierno, se atendieron diariamente de uno a cuatro casos; y unas cuarenta urgentes durante la época de mayor aplicación de insecticidas (Enero a Mayo), como la ausencia al trabajo no se les paga, los afectados frecuentemente regresan a sus labores, deteriorando aun más su salud. Prefieren hacer esto y no perder su fuente temporal de empleo.

Como son relativamente pocos los casos de intoxicación que se conocen y que se registran en los centros de salud, los datos que se logran recoger en campo dejan mucho que desear. La mayoría de los afectados no mueren en los centros hospitalarios, sino en sus hogares, desconociéndose la causa del deceso. En el Anexo 1 "Reportes de algunas intoxicaciones y muertes causadas por insecticidas en México", se enlistan varios casos de las últimas décadas, reportados por investigadores y reporteros de diversos periódicos.

Significativamente, el mayor número de muertes por insecticidas, ocurre en nuestro continente: en Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, México y el Sureste de los Estados Unidos de Norte América, principalmente. Los braceros mexicanos que trabajan en los campos agrícolas de California, sufren y se envenenan con insecticidas; en general, realizan sus tareas sin protección contra dichos compuestos. Tan sólo en 1982, se reportó que 1,388 mexicanos resultaron envenenados allí con insecticidas, 27% más que en 1981. En 1982, los días promedio de hospitalización fueron 143, cuando un año antes sumaron 80. Estas cifras no son exactas, pues los responsables de las empresas agrícolas no informan de todos los envenenamientos; ó bien las autoridades no otorgan a éstos la debida importancia.

Por lo que toca a contaminación de alimentos, México en numerosas ocasiones ha sufrido el rechazo de algunos de sus productos agrícolas en el mercado internacional, debido a que van impregnados de agroquímicos. En 1977, el tomate, chile, cebolla, pepino, melón y otras cosechas de Sinaloa y Michoacán, donde se usaron anárquicamente insecticidas fosforados, fueron rechazados por las autoridades sanitarias de Estados Unidos de Norte América. Luego de varios análisis, se comprobó que dichos productos estaban contaminados y eran un peligro para la salud humana; no obstante se utilizaron para el consumo nacional. En 1984, no dejaron pasar 2,000 toneladas de piña provenientes de Oaxaca, por contener residuos de insecticidas.

10. DISCUSION

Desde el momento de su elaboración, los insecticidas representan un peligro para el hombre y los problemas se agravan cuando en campo son aplicados sin el más mínimo cuidado e indiscriminadamente, por personas que ignoran el alto riesgo de toxicidad que tienen estos productos para su organismo.

Esta aplicación indiscriminada se ha realizado con el objeto de incrementar la producción y su calidad para exportación. En nuestro país el empleo masivo de insecticidas se inicia en los años cuarenta. Desde entonces se ha recurrido a estos productos como único medio para eliminar a las plagas (insectos) que atacan al cultivo, pero éstos no sólo atacan al insecto, sino que también son tóxicos para el hombre. Dicha toxicidad puede ser aguda ó crónica, siendo ésta última la más difícil de detectar con precisión.

Además de que se aplica indiscriminadamente, ésta se realiza en la mayoría de los casos sin protección alguna para la persona que la realiza, provocando que el insecticida sea más peligroso. Aunado a que no tienen acceso al médico, salvo en casos de urgencia, el peón que trabaja en los campos agrícolas y arriesga su salud al estar en contacto directo con los insecticidas, no dispondrá de parte de la cosecha que se recoja y tampoco mejorará su nivel de vida. Aquella se canalizará por lo general hacia el mercado

exterior y a cubrir la demanda de grupos sociales locales con poder de compra.

No sólo el hombre que aplica en campo se puede intoxicar con insecticidas, sino también aquellos que consumen alimentos con residuos de estos productos, pues como ya se mencionó, cuando la producción para exportación no es aceptada por Estados Unidos de Norte América, se vende en nuestro país.

Es importante señalar que los insecticidas además de ser tóxicos al hombre, provocan un desequilibrio en el ecosistema al matar insectos benéficos, como los polinizadores y depredadores, lo que ocasiona que surjan otros insectos-plaga, los cuales se tienen que combatir con otros insecticidas en ocasiones más tóxicos, propiciando así aún más, la contaminación del medio.

Los casos de intoxicaciones agudas y crónicas por insecticidas en el hombre, son en general porque no se manejan adecuadamente y por no usar la ropa adecuada, tanto en la elaboración como en su aplicación en campo y también porque se exceden las DL50. Aunque también no se descarta el hecho de que se usan insecticidas más tóxicos ó peligrosos que en los países industrializados están prohibidos.

En el agro mexicano, aproximadamente el 70% de las aplicaciones de insecticidas se realiza por vía aérea; el resto es terrestre, con tractores, mochilas portátiles y bombas de mano.

Son varios los factores que dificultan obtener información sobre los efectos e intoxicaciones provocadas por los insecticidas en los trabajadores agrícolas, ya que según Restrepo (1988), en diversas entrevistas efectuadas con ellos, indicaron su miedo a quedar sin empleo si se quejaban de enfermedades ocasionadas por estos productos y de represalias por parte de los patrones si denuncian las condiciones en que los aplican. Varios señalaron su temor a dejar el trabajo por una afección así contraída, pues les ocasiona una pérdida de ingresos. A pesar de que algunos trabajadores manifestaron saber lo nocivo que resultan los insecticidas para la salud, dijeron que serían despedidos si no regresaban a la labor inmediatamente después de un tratamiento por intoxicación.

Ya que es difícil lograr que las compañías transnacionales dejen de elaborar estos productos químicos debido a que les afectaría sus ganancias, la política de control de sobre los insecticidas del Gobierno Mexicano, podría encaminarse a que la elaboración, comercialización y uso de tales compuestos en las diversas regiones del país, se haga con información amplia y clara, principalmente dirigida a las personas que manipulan insecticidas, indicando el grado de peligrosidad que tiene cada producto en su

organismo y asimismo, que la aplicación de éstos, sólo se realice utilizando el equipo de protección adecuado, de acuerdo con el producto y sistema de aplicación empleado.

Por otra parte, es de suma importancia que las compañías productoras y comercializadoras de insecticidas, dediquen más presupuesto a investigaciones dirigidas a la obtención de productos más efectivos en el combate de plagas y que sean menos dañinos tanto para el hombre como para el ambiente.

Asimismo, que las autoridades competentes, no permitan el uso y retiren del mercado, los insecticidas que estén prohibidos en los países industrializados.

11. CONCLUSION

El empleo masivo a escala mundial de los insecticidas, se debe en gran medida a los progresos de la industria química que han permitido arrojar a la naturaleza, decenas de millares de toneladas de insecticidas cada vez más tóxicos, sin que se haya investigado cómo actúan estas sustancias y cuales son las consecuencias de su uso. Este retraso de la teoría sobre la práctica es en gran parte responsable del fracaso de la estrategia química. Las publicaciones técnicas se suceden a un ritmo acelerado, mientras que las investigaciones sobre fisiología, ecología, genética y comportamiento de los insectos perjudiciales son más bien escasas y sobre sus repercusiones negativas para el hombre y el ecosistema, aun son menos.

El empirismo de la lucha química, explica también que los insecticidas sean aplicados a menudo a dosis masivas, no importa dónde ni cómo, sobre cualquier insecto y por personas que carecen de los conocimientos suficientes y que con frecuencia ignoran el mejor manejo para su aplicación.

La difusión de productos tóxicos en cantidades masivas, explica todos los accidentes antes señalados: aparición de razas resistentes, ruptura de equilibrio con destrucción de especies útiles y pululación de las destructoras, peligro para el hombre de envenenamiento agudo ó de intoxicación crónica y eliminación

progresiva de los depredadores, cuyo papel en los equilibrios naturales es imprescindible.

Es importante destacar que no se debe seguir arriesgando la salud de la población y del ambiente, al permitir la fabricación, el comercio y la aplicación indiscriminada de las más diversas fórmulas de insecticidas peligrosos. También es necesario que las autoridades dicten y hagan cumplir las medidas pertinentes para evitar que tal cosa continúe ocurriendo.

De lo antes escrito, se desprende que debe hacerse cumplir la reglamentación sobre el empleo de insecticidas que impone límites al nivel de residuos tóxicos en los alimentos y fija un plazo entre el último tratamiento y la recolección. Así también, es importante que el insecticida tenga su etiqueta correspondiente.

Es indispensable una reducción del empleo de insecticidas. En cambio, hay urgencia de impulsar decididamente el control integrado (método cultural, biológico y químico) para prevenir y disminuir el efecto causado por la presencia de ciertas plagas, descartando en todo lo posible la estrategia que imponen las poderosas empresas transnacionales.

Es indispensable buscar insecticidas más selectivos que resulten apropiados para utilizarse en el control integrado; así también se

deben mejorar los equipos que actualmente existen para aplicar los productos.

Hay que crear conciencia entre los agricultores de que un insecticida no debe aplicarse indiscriminadamente y que debe usarse el equipo apropiado.

Antes de emprender la lucha contra un insecto perjudicial, es indispensable hacer un estudio ecológico profundo del medio, a fin de conocer las especies útiles, las parásitas ó las depredadoras y su ciclo evolutivo. A continuación hay que determinar el modo de aplicación y la fecha de tratamiento más favorable, y buscar el producto menos tóxico para el hombre y menos perjudicial para el equilibrio ecológico del planeta.

12. BIBLIOGRAFIA

- BAGGIOLINI, M., et al. La defensa de las plantas cultivadas. 1ª Ed., Omega, 122-123. (1977), España.
- BLEECKER, J., et al. Prolonged toxicity with syndrome after combined parathion and methyl parathion poisoning. Journal of toxicology: Clinical toxicology. 30:3, 333-345. (1992) USA.
- CARVALHO, W. A. et al. Human Aldrin poisoning. Brazilian Journal of Medical and Biological Research. 24:9, 883-887. (1991) Brazil.
- CHIMELY, E. "Más de 200 intoxicados por agua contaminada en Jalisco". Excelsior 7 de Julio de 1987. México.
- DE DIEGO SALMERON, Juan. Y DE DIEGO SALMERON, JOSE. Intoxicaciones producidas por pesticidas. 2ª Ed., Publicaciones de Extensión Agrícola. (1977) Madrid.
- IMSS. Servicio de Análisis e Información Estadística. Subdirección General Médica, Medicina del Trabajo. (1979) México.
- IMSS. Servicio de Análisis e Información Estadística. Subdirección General Médica, Medicina del Trabajo. (1980) México.
- KAMBLE, ST., et al. Field worker exposure to selected insecticides applied to corn via center pivot irrigation. Journal of Economic Entomology. 85:3, 974-980. (1992) USA.
- LAGUNES T., A. Y VILLANUEVA J., J. A. Toxicología y manejo de insecticidas. Departamento de Ciencias Agrícolas del Colegio de Postgraduados. (1994) Montecillos, México.

- LOPEZ R., F. Y MARROQUIN M., N. Intoxicaciones por plaguicidas en Mexicali. Salud Pública de México, XII:2. 199-206. (1970) México.
- MARQUEZ M., E. Y FUJIGAKI, L. A., Problemas de contaminación de alimentos con pesticidas: Caso Tijuana. Salud Pública de México, X:3. 293-300. (1967) México.
- MONTOYA, M. A., et al. Intoxicación por Endrín, SSA, Boletín de Epidemiología, I:4. 7-9. (1981) México.
- MORGAN, M. B. Y DE ELLET, L. S. Intoxicación por plaguicidas organofosforados. Cuadro clínico y tratamiento. IMSS, Boletín Terapéutico, I:13. (1979), México.
- ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD. Criterios de Salud Ambiental: DDT y sus derivados. Publicación del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente y la Organización Mundial de la Salud. Pub. Científica, 425. (1982) México.
- PICAZO, E. Y PALACIOS, T. J. Los factores asociados a las intoxicaciones accidentales en los niños. Salud Pública de México, XVIII:3. 333-340. (1971), México.
- PROFECO. Guía del Consumidor. No. 157. Abril de 1985. 34. México.
- RESTREPO, IVAN. Naturaleza muerta: Los plaguicidas en México. Andrómeda (1988), México.
- REYES, N. R. Y SANCHEZ F., E. Intoxicación por plaguicidas en la Comarca Lagunera durante el ciclo agrícola de 1974. Salud Pública de México, XVII:5. 687-693. (1975) México.

- SARH, SSA, SECOFI Y SEDUE. Catálogo Oficial de plagas. Comisión Nacional de Ecología, Subcomisión de Control de Agroquímicos. I, 4-60. (1987) México.
- SOSA, R. "Setenta y seis personas muertas por comer pan que contenía un insecticida". Excelsior. 4 de Julio de 1984. México.
- SSA. Intoxicación por organofosforados en Miahuatlán, Oax. D.G.E., Boletín de Epidemiología, I:18. 1-7. (1981) México.
- URBINA O., C. Principales tipos de intoxicaciones en el Distrito Federal. Salud Pública de México. XI:2, 203-210. (1969) México.
- WEIR, D. Y MARK, S. Círculo de veneno. Los plaguicidas y el hombre en un mundo hambriento. Terranova. (1982).

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

13. ANEXOS

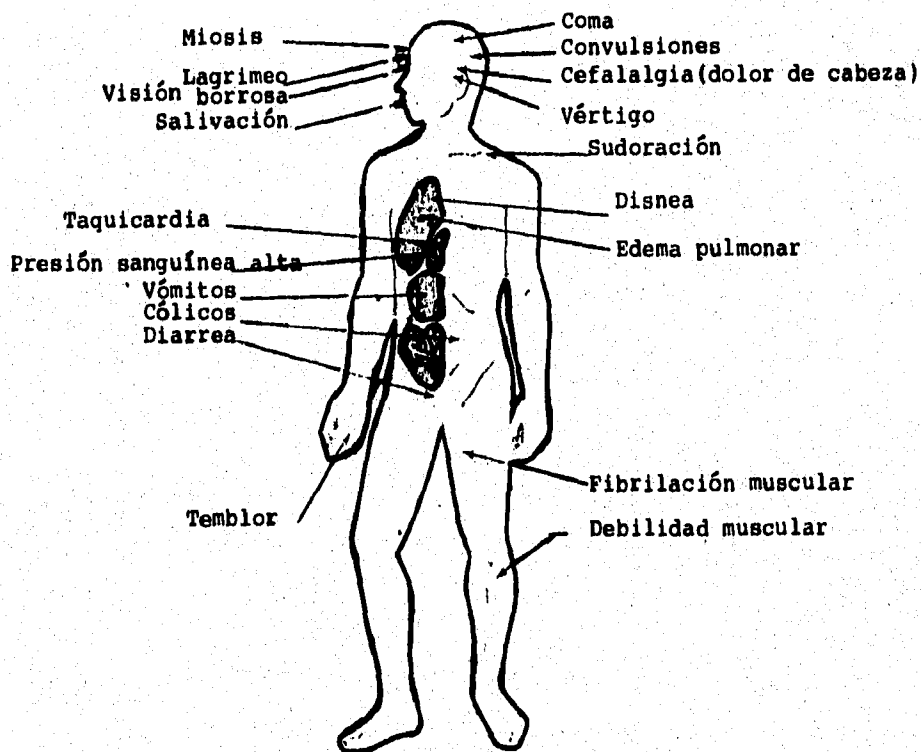
ANEXO 1: REPORTES DE ALGUNAS INTOXICACIONES Y MUERTES CAUSADAS POR INSECTICIDAS EN MEXICO

AÑO	LUGAR	NUMERO DE INTOXICADOS	TOTAL DE MUERTES	CAUSAS U OBSERVACIONES
1963	COMARCA LAGUNERA	343	3	FALTA DE PROTECCION Y EDUCACION; ESCASO CONTROL DEL PRODUCTO (10)
1964-67	CD. MANTE, TAMPS.	266	3	TRABAJADORES DE CAMPO EN CULTIVO DE ALGODON (10)
1967	TIJUANA, B.C.	559	16	HARINA DE TRIGO CON PARATHION AL TRANSPORTARSE (1)
1967-68	DISTRITO FEDERAL	77	*	EL 50% DE LOS CASOS FUERON NIÑOS; SE DESCONOCE EL INSECTICIDA (2)
1970	MEXICALI, B.C.	59	4	TRABAJADORES AGRICOLAS EN CULTIVOS DE ALGODON Y DE TRIGO; CON ORGANOFOSFORADOS Y ORGANOCLORADOS (3)
1971	*	35	*	ATENDIDOS EN EL HOSPITAL DE PEDIATRIA DEL CENTRO MEDICO NACIONAL (4)
1974	COMARCA LAGUNERA	847	4	POR IRRADIACION, FALTA DE PROTECCION Y ESCASO CONTROL DEL PRODUCTO (5)
1977	PETATLAN, GRO.	23	- 0 -	INADECUADO MANEJO DE PARATHION EN POLVO (10)
1978-81	*	36	2	ATENDIDOS EN EL HOSPITAL DE PEDIATRIA DEL CENTRO MEDICO NACIONAL (10)
1979	*	216	*	DATOS ESTADISTICOS ANUALES DEL IMSS (6)
1980	*	300	*	DATOS ESTADISTICOS ANUALES DEL IMSS (8)
1976	APATZINGAN, MICH.	350	*	INTOXICACION CON PARATHION EN POLVO. NO SE INFORMO DE LA EVOLUCION Y ESTADO TERMINAL DE LOS PACIENTES (10)
1977	APATZINGAN, MICH.	217	*	(10)
1978	APATZINGAN, MICH.	195	*	(10)
1979	APATZINGAN, MICH.	162	*	(7)
1980	APATZINGAN, MICH.	125	*	(10)
1980	EJIDO MANUEL AVILA CAMACHO, MPIO. DE TAMUIN, S. L. P.	4	3	CONTAMINACION ACCIDENTAL CON PARATHION ETILICO; NIÑOS ENTRE 1 Y 6 AÑOS (10)
1980	EL VARAL, MPIO. DE ABASOLO, GTO.	6	1	INGESTION DE Jitomate CONTAMINADO CON PARATHION METILICO DURANTE EL TRANSPORTE. TODOS MIEMBROS DE UNA SOLA FAMILIA (10)
1980	BANDERAS, MPIO. DE TUXPAN, VER.	14	1	AGUA ALMACENADA EN ENVASES VACIOS DE INSECTICIDAS; SE CONTAMINO POR RESIDUOS (10)
1981	SAN ESTEBAN AMATLAN, MPIO. DE MIAHUATLAN, OAX.	7	4	(9)
1984	COATZACOALCOS, VER.	25	*	CONTAMINACION DE LA HARINA UTILIZADA PARA PASTEL (11)
1984	TENANGO, EDO. MEX.	20	- 0 -	(11)
1987	TÉPATITLAN, JAL.	200	- 0 -	AGUA POTABLE CONTAMINADA (12)

* SE DESCONOCE.

FUENTES: (1) MARQUEZ, 1967; (2) URBINA, 1969; (3) LOPEZ, 1970; (4) PICAZO, 1971; (5) REYES, 1975; (6) IMSS, 1979; (7) MORGAN, 1979; (8) IMSS, 1980; (9) SSA, 1981; (10) WEIR, 1982; (11) SOSA, 1984; Y (12) CHINELY, 1987.

ANEXO 2. PARTES DEL CUERPO QUE AFECTA LA TOXICIDAD DEL INSECTICIDA



FUENTE: Intoxicaciones producidas por pesticidas. Publicaciones de Extensión Agrícola. 1977

ANEXO 3. INFORMACION PERIODISTICA ACERCA DE DAÑOS CAUSADOS POR
LOS INSECTICIDAS EN HUMANOS

MACROPOLIS, Lunes 11 de Octubre de 1993/AÑO II/ # 82.

¿LEUCEMIA, CÁNCER...?

"FUMIGAN EN EL CAMPO Y NOMÁS CAEN"

Hablan los médicos

Los médicos de los centros de salud de la zona de Santiago Jacuintla y de Tepic, Nayarit, coinciden en que han aumentado los casos de leucemia y otros cánceres en niños y adultos, además de los nacimientos de bebés con malformaciones. Sin embargo, no hay estadísticas confiables que respalden la afirmación de los doctores, debido a la falta de recursos y la dificultad para mantener un estudio epidemiológico a largo plazo.

"En la mayoría de los casos encontramos que el enfermo estuvo expuesto por cortos periodos a grandes cantidades de químicos para el campo o bien a cantidades menores pero por un lapso mayor", explica Esperanza Barrera, hematóloga del Hospital C...



11 - Noviembre 11 de octubre 1993

ANEXO 3. INFORMACION PERIODISTICA ACERCA DE DAÑOS CAUSADOS POR LOS INSECTICIDAS EN HUMANOS.

MACROPOLIS, Lunes 11 de Octubre de 1993/AÑO II/# 82.

de Ciudad Juárez. "Muchos quimi-
cos —como el DDT— son acumulados
en el cuerpo y no hacen crisis sino
años, años y hasta generaciones des-
pués", agrega.

El doctor Cano Hernández, director
de la Clínica del Instituto Mexicano del
Seguro Social (IMSS) en Santiago
de los Caballeros, explica: "Sabía que en el
campo de la salud las intoxicaciones
han ido a ser la principal causa de
ingreso al hospital. "Hemos tratado in-
cluso familias enteras aquí, intoxicadas,
que no saben cómo se enferman. Fumi-
gan en el campo y nada caen. Tam-
poco he visto ningún caso de malforma-
ción congénita, y lo curioso es que
la mayoría tuvo contacto con venen-
tas químicas".



El campo de maíz

Agrega que en 1991 en el hospital
del IMSS se atendieron 480 casos de
intoxicación por organofosforados. "Es
una tasa del 25 por cada mil dete-
nidos en el hospital", dice el doc-
tor Cano Hernández, quien abunda
sobre otros dos casos. Hubo una de-
función y dos nacimientos de niños sin
cerebro. Para 1992 se redujo la inci-
dencia, pero se presentó el mismo nú-
mero de malformaciones congénitas.

El resto de los casos, que son ma-
yoría, tuvieron una recuperación se-
milenta hasta ocho días después,
pero por tratarse de trabajadores tem-
porales procedentes de Zacatecas,
Salisco y Nayarit, se desconoce si han
tenido problemas ulteriores. Esta si-

tuación también dificulta realizar un
seguimiento cercano para precisar, en
la medida en que se presentan las en-
fermedades, una relación más docu-
mentada entre las causas y los efectos
a corto, mediano y largo plazos respec-
to del contacto humano con los
plaguicidas.

El doctor Silvano Camberos Sánchez,
tiene ocho años de convivir con los
huicholes, desde que acudió a la comu-
nidad de San Andrés Coahuila a rea-
lizar su servicio social para titularse
como médico cirujano y psiquiatra por la
Universidad de Ciudad Juárez. Además
de tratar las enfermedades de la po-
breza y las que tienen una frecuencia
estacional, como la gastroenteritis y la

11 de octubre de 1993

**ANEXO 3. INFORMACION PERIODISTICA ACERCA DE DAÑOS CAUSADOS POR
LOS INSECTICIDAS EN HUMANOS**

MACROPOLIS, Lunes 11 de Octubre de 1993/AÑO II/# 82

**EN LO ALTO DE UNA
ABRUPTA SERRANÍA...**

A la altura del estado de Morelos, en el eje volcánico cerca la Sierra Madre Occidental y produce un intrincado laberinto de valles saguacales, cañones y altas picas. En esta región habitan los huicholes, rodeados hacia el norte por los Mayas tropicales que llegan hasta el océano Pacífico, y al este por un vasto desierto. Su economía es de subsistencia. La agricultura y la ganadería incipiente son la base de su permanencia. Actualmente se ha incrementado el comercio de sus artesanías en los centros urbanos, gracias al valor que tienen entre los extranjeros. Desgraciadamente, como ocurre con todas las comunidades indígenas dedicadas a la manufactura de artesanías, las ganancias son para los dueños de las tiendas de la ciudad: a los productores les llegan sólo migajas.

Localizados en pequeñas montañas de la Sierra, los huicholes viven en un espacio agrícola que coincide con el triángulo de Cócora, el eje volcánico y con el último anillo del cinturón de más de los pueblos mesoamericanos. Ellos habitan un gran tiempo, en el cual han constituido una diversa mezcla con la mexicanidad. Esto explica en parte la forma de su sociedad. Es decir, entre ellos no existe el abismo o la acumulación de bienes.

Lingüísticamente forman parte de un tronco lingüístico que comparte con los mayas y zapotecos, con los tarahumara y los mixtecos, también con los huastecos, pipiles y otros del noroeste de México. Ellos se hablan y se entienden mutuamente, que literalmente algunos gente que habita la región de las plantas epifitas. Hay gente o casi nadie se sabe de su ascendencia o la llegada de los españoles. Sabemos que fueron víctimas y protagonistas de ellas en la Sierra, y posteriormente de los campesinos. Algunos milicianos fueron llevados por los indígenas de la Sierra de Candelario y de otros que se les dio un nombre...

principales. En su religión, al misterio de la vida se capta como un sistema de fuerzas opuestas entre lo femenino del infamando y lo masculino en forma, que requieren de un equilibrio. Así se constituye la trinidad por un estado más que hecho dentro de ellos. De ahí surge un corpus de enseñanzas. El Cosmovisión, que es un conjunto de revelaciones transmitidas por los morales y son la única educación formal de los huicholes.

El antropólogo noruego Carl Lumholtz describe en su libro *El México desconocido* (1898) las costumbres, ritos, creencias y, con sumo detalle, el vestuario de los huicholes, que no es un mero mermoso decorativo sino sistemático y la forma de sus tradiciones han conservado el significado religioso religioso de los dioses en las bendiciones de sus morales y (sus).

En cambio, los datos de migración que muestra son muy poco concluyentes por varias razones. Uno de ellos es que él se encontraba con un equipo humano que le ayudó a levantar un censo y, de haberlo tenido, la migración de la región que habitan las diversas comunidades hace casi imposible algunas de ellas, después de un territorio de 60 kilómetros cuadrados entre los estados de Jalisco y Morelos y parte de Durango. Lo otro es que los huicholes forman una nación dividida en regiones y cada una tiene un centro ceremonial que agrupa a varias comunidades. Cada comunidad está formada por varias familias que son la base del sistema social que las rige.

Dato más de una línea de la distancia para establecer un censo concluido. Incluso algunas comunidades se sitúan a 100 kilómetros entre sí. En total de una población de entre 15 mil y 27 mil huicholes tradicionales y hasta 10 mil huicholes modernos. Para tener una mejor idea de esta población vale la pena el estudio de los datos de los huicholes de la Sierra de Candelario...

perforación, tipo de la época de estajo, de las vías respiratorias en tiempos de frío y enfermedades endémicas como el paludismo y la tuberculosis, se ha encontrado con otros casos.

Frecuentemente se dice al Centro de Salud de San Andrés Chobamán arrollan pacientes que vienen de la zona rural especialmente de Santiago Tequila, y presentan una sintomatología muy peculiar de intoxicación, conocida como hemorragias nasales y en la eructos. Absorben de tabaco muy fuertes y maraca, incluso al punto de desventilarlos. Originalmente por un migración en problemas de presión sanguínea, pero en pacientes que han estado en la zona me sugieren que los propiamente a los pacientes se habían trabajado el tabaco, es decir que en sus viviendas se producían después de haber trabajado en la zona rural de tabaco.

También se refirió al trabajo que realiza la Secretaría de Salud en el estado de Jalisco, en la jurisdicción número uno en la zona norte: "En cuanto a la zona huichol, para las campañas de control de plagas se continúa usando DDT, de un par de veces para, que está prohibido las acciones del Primer Mundo. La reportó varias veces, también la habló de alternativas, de no usar DDT, y sin embargo dos años después se que aún lo sigue utilizando".

Refiere una anécdota: "El huichol a manera de gracia, llama mosquitos a los técnicos que traen DDT en los ranchos, pues después todos los pájaros del rancho se muere. Entonces uno podría imaginar lo que pasa con los huicholes con la gente que vive en abedome de que los huicholes, que no conocen el riesgo de esta sustancia, necesitan la mano para matar plagas".

También observó en San Andrés Chobamán que el hongo parapatidico del pasado está ubicada arriba de los ojos de agua, de donde toma el agua líquida la gente de la comunidad. "Me cuenta que el químico que utilizan para parapatidico es Asumtiol; yo sé que en un futuro se tomarán muestras de los ojos de agua y se analizarán para saber qué cantidad de hongo se filtrado a los manantiales, si que al hongo parapatidico tiene de 10 años de ser utilizado como el Ceto que esto también incide en los problemas de salud tanto en los campesinos como yo hemos encontrado la incidencia cada vez más alta de cáncer que nosotros lo adjudicamos...

ANEXO 3. INFORMACION PERIODISTICA ACERCA DE DAÑOS CAUSADOS POR LOS INSECTICIDAS EN HUMANOS

MACROPOLIS, Lunes 11 de Octubre de 1993/AÑO II/N 82.

de quimiación indiscriminada de quinilina y, en particular, al uso de esas sustancias por parte de los agricultores, que son gases que no están preparados para matar a los tipos de insectos".

Explica: "Durante el día que estubo en un taller en una zona me encontré con un tipo de mujer que vivía en la zona y me enseñó a cultivar en Ciudad Juárez como campesina, que me fue muy útil a la hora de investigar y la información de campo que yo necesito".

El doctor Verónica Chávez es egresada de la Universidad de Michoacán y cursó la especialidad de toxicología que cursa en el Centro Médico Nacional. Fue la especialista de trabajo en el INSA en las primeras unidades de campo que creó el Instituto y fue el primer doctor de la Unidad de Campos en Santiago Tuxtla, Veracruz. En la actualidad ejerce su especialidad en el Hospital General de Zona número uno en Tijuana. Es una larga carrera que representa un punto de vista acerca de los problemas médicos que se han presentado en la zona.

Entre los antecedentes a investigar en los pacientes con problemas hematológicos malignos, está la presencia indispensable de símbolos o no asociados con sustancias tóxicas. Por lo tanto me llegó ver como en forma de símbolos en la zona de San Felipe, donde los peces que se pescaban con venenos intoxicaciones originadas por la utilización de insecticidas. No solamente organofosforados. Yo recuerdo el primer caso que me dio. Se trataba de un niño con un tumor de los ganglios que se le diagnosticó de un tipo de cáncer que surge con el uso de insecticidas, las empresas que convierten a la gente para la agricultura de esas sustancias quedaban en la ruina con tantas indemnizaciones.

"En mi experiencia, yo les explicaba a quienes aplican los plaguicidas que el problema no era inmediato, que la intoxicación era lo de menos, ya que podían salir de ella. Les decía que el verdadero problema es el efecto crónico a largo plazo de estas sustancias. Probablemente muchos de ellos tienen más problemas y probablemente problemas de tipo maligno, hematológicos, con leucemias o linfomas, pero ellos que eso, tenían problemas hematológicos, de alteraciones hematológicas con inmunosupresión. Se me hizo sospechar el hecho de que a veces se que se evocó el origen del

TESTIMONIOS "ME IMPEDI A ENTERRAR"

En Santiago Tuxtla, la principal zona sembradora de Maíz, vive Plarmino Márquez, un agricultor de 30 años de edad. Un día salió para echar el petróleo, con la bomba conectada en la espalda. Se trataba del plaguicida Lambda 90, "pero que cuando toca al ganado y lo hace caer muere de inmediato, como, como". Trabajó sin darse cuenta que le había tocado una faja que le había en la espalda.

Al poco tiempo comenzó a tener un fuerte dolor de cabeza, se torció el

—Sé que me torcí el cuerpo, como estaba. Cuando me llevaron al Instituto Mexicano del Seguro Social ya no podía más, todo mi cuerpo estaba agitando. Me llevaron a Tepic y ahí comencé a vomitar. Se me empezó a hacer el pedo, no podía ni respirar. Me llevaron luego al Centro Médico en Ciudad Juárez y me hicieron algo de la medicina especial. Yo les dije a los médicos, "papitos, quiero morir". Y cuando me dieron: "¿De qué? ¿El no tiene nada?". Y quedó como, todo curado.

En Tepic le habían diagnosticado una enfermedad, pero en Ciudad Juárez dijeron los médicos que parecía un trastorno cerebral. Los médicos venían diciendo que seguramente le había entrado la

resaca para mantenerlo alejado de otros amigos. Para entonces después, cuando ya había perdido la cantidad de sus manos y piernas, se volvió a preguntar si había tenido contacto con algún plaguicida, y Plarmino le contestó, con el rostro ya ensombrecido, que sí, "con el Lambda 90". Desde hace tres años apenas puede caminar: necesita sus piernas, apoyado en una muleta.

Un vecino muy orgulloso que no ha el plaguicida le cuenta de su enfermedad, pero que Plarmino podría decirle. Se sabe que ha plaguicida afectan mucho más a personas con alguna deficiencia. En su actual condición, Plarmino no dice: "Hay mucha gente a la que le ha ido mal, pero han muerto. Yo estoy aquí, yo sé que me han matado, pero no puedo". No es como que muchos agricultores prefieren comerse a sí mismos o suicidarse por la zona. Ella también se enferma, pero no se quieren sacar nada en la ciudad. Por ahí dicen que se van a morir allá en la zona".

Agustín Carrillo, un habitante originario de la comunidad de Santa Catarina, cuenta de lo que las corporaciones han estado reformando en México. La causa de su enfermedad se atribuye a la gran cantidad de plaguicidas que se usan en la zona, los muchos como repelentes en la zona.

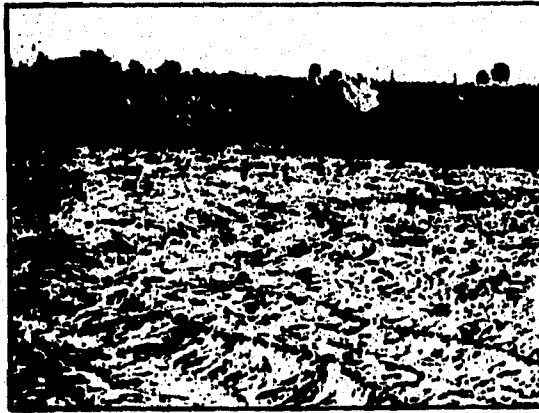


El agricultor Plarmino Márquez.

ANEXO 3. INFORMACION PERIODISTICA ACERCA DE DAÑOS CAUSADOS POR

LOS INSECTICIDAS EN HUMANOS

MACROPOLIS, Lunes 11 de Octubre de 1993/AÑO II/ # 82.



EL GOBERNADOR TRADICIONAL

"NO TOQUEN LOS INSECTICIDAS"

Disfrazado en largas habidas del gobernador tradicional de Costa Rica, Francisco Carrillo

Algunos días anteriores, luego de haber estado en un momento de reflexión, me encontré con un grupo de amigos y familiares en una reunión. Allí se habló de los problemas que se están viviendo en Costa Rica y de la necesidad de tomar medidas para enfrentarlos. En ese momento, alguien me dijo: "No toques los insecticidas".

Este es un momento crítico para el país y es necesario que todos los costarricenses se unan para enfrentar los problemas que nos aquejan.

Los insecticidas son productos químicos que se utilizan para controlar plagas de insectos. Sin embargo, su uso indiscriminado puede causar graves daños a la salud humana y al medio ambiente. Es importante que se tomen medidas para reducir el uso de insecticidas y promover alternativas más seguras y sostenibles.

El problema, no se haya realizado estudios para limitar la utilización de estas sustancias, y más cuando existe un Hospital Nacional de Cancerología, un Hospital de Oncología y varias instituciones privadas de oncología y de hematología, que cubren perfectamente las necesidades de los pacientes con cáncer de los distintos tipos de tumores.

Además, el doctor Vidyash Chavira critica el hecho de que "los estudios de toxicidad en humanos son prácticamente inexistentes. Apenas se han efectuado en el IICA y se están haciendo en el IICA y la especificidad de los tipos de problemas. En muchos casos se dice que el paciente sufre de leucemia, pero no se menciona que estuvo en contacto con este tipo de sustancias".

Agrega que le parecería fabuloso que en Hayati, "fundamentalmente una zona agrícola, se estableciera un área de investigación en la que se pudiera investigar, poner a funcionar algunas alternativas ecológicas de control biológico que ya se usan en otros países, de tal manera que no haya el uso de estos insecticidas tan peligrosos en ambientes tan elementales que le han dado la vida pero que el costo ecológico".

**ANEXO 3. INFORMACION PERIODISTICA ACERCA DE DAÑOS CAUSADOS POR
LOS INSECTICIDAS EN HUMANOS**

MACROPOLIS, Lunes 11 de Octubre de 1993/AÑO II/# 82.

Acaba, así mismo, que "en todo esto también hay un fenómeno muy grave de discriminación racial, no solamente en el estado sino en todo el país. A veces nos quejamos de que en algunas partes se discrimina por el color de la piel y por la raza, pero aquí mismo, en Yucatán, nosotros también somos racialmente discriminados. Actualmente estamos acobardados con los indígenas del país; hay personas que dicen: 'Hueño, sí, ya sabemos que esas sustancias producen un mal estar, que me intoxicó y me pongo mal, pues entonces que el trabajo lo haga el otro, que lo haga el huasteco y le dejamos el problema a ellos'. Lo grave es que incluso los permisionarios de

Bernardo López Hernández, de la comunidad de San Sebastián, vio un avión descargando productos químicos cerca de su casa que puntúan.

—Se arriesgaron y unas cuatro veces, por conductos, unas horas después regresamos a recibir los frutos y encontramos dos veces muertos. Pero el insecticida hace muy bien, ¿no? Entonces empezaron, y cuando llegamos a medio camino los

**OTROS
TESTIMONIOS**

barros ya no podían ni caminar. Cero que se sentían débiles, o algo así, ya no podían, y en la noche unas mujeres llegaron y otras ya no pudieron llegar.

Leonardo Rodríguez Revuelta es esposo de Beatriz Alameda. Viven en Jomelco, Mayatí. Hace cinco años ella se intoxicó con plaguicidas. Estaba embarazada. Hace memoria:

—Estábamos trabajando en un jardín y había allí un contenedor de Nuevaera, aproximadamente como a unos cinco o seis metros de nosotros; cuando cambió la corriente del aire llegaba el olor y era insecticida, y como mi esposa estaba embarazada, pues quedó le afectó bastante el olor. Ya en la tarde se sintió mal y tuvimos que llevarla al IMSS. Debido a que estaba embarazada, los doctores pensaron que el parto ya venía. Pero no se había intoxicado. En día siguiente a otras cuatro o cinco personas intoxicadas que andaban por el trabajo en las cañales.

—Y del mismo en una parcela había una persona más, que se llama Salvo. Andaba por allí en momentos cuando venía de regar, cuando una parcela en un árbol, los frutos y en la noche. Llegó esa noche a las 10 u 11 de la noche. Ya por la tarde se sintió mal y se recostó por ahí a esperar al día. Pensó que era un dolor puntado, y se acordó a disminuir. En la noche se sintió débil, por eso nos pusieron y llevamos personas que al otro día le pusieron y le curaron. Cuando llegaron a verlo, por la noche, lo quemaron totalmente. Entonces, inmediatamente, le llevaron al Hospital de San José a las 10 de la noche.

—(Y no hijo?)
—Tiene cinco hijos, los cumplió en febrero. Ya lo veo normal. Debe haber, como hijo, pues cuando se me dio se olvidó ya era poco el tiempo que faltaba para el parto, se intoxicó una mujer una día antes de que el niño naciera. (En hijo?, por ahí está, se olvida hijo. Al menos me olvidé, quédate con el segundo (quid me olvidé, ¿no?)



INVESTIGACIÓN Y FOTOS: PATRICIA DÍAZ ROMO
TÍTULO: PEDRO SCHNEIDER