

**UNIVERSIDAD DE MATANZAS**  
**“Camilo Cienfuegos”**  
**Facultad de Agronomía**

# **IMPACTO SOCIAL DEL USO DE LOS PLAGUICIDAS QUÍMICOS EN EL MUNDO.**



**Autor: Ing. Bárbara González Fundora**  
**Ing. Alexander Bernal Izquierdo**

**Matanzas, 2000.**

## INTRODUCCIÓN

Con el desarrollo de la humanidad el hombre ha sido capaz de dominar la naturaleza, sin embargo en la actualidad, cuando se viene desarrollando un vertiginoso progreso científico técnico, corre el riesgo ese altísimo desarrollo que debe estar dirigido a mejorar cada día el bienestar del hombre sean utilizados en contra de la naturaleza y por tanto conlleve a la destrucción de ese propio hombre y las futuras generaciones. Existen ejemplos evidentes de la acción destructiva del hombre sobre su entorno a través de los años, el hombre es el máximo responsable por lo que debe evitar por todos los medios la ruptura del equilibrio ecológico antes de que sea demasiado tarde.

En la última década los temas sobre ecología son frecuentes en congreso y eventos internacionales además son noticia en los medios de difusión en el mundo, la desaparición de las especies, la desertificación, la contaminación de los mares, la degradación de los suelos, la lluvia ácida, el efecto invernadero, la calidad de la vida, constituyen objeto de análisis y debates permanentes por lo que se ha convertido más que una preocupación social en un problema mundial y son analizados por los gobiernos de muchos países. Los riesgos de una catástrofe ecológica se relacionan cada vez más con la desaparición del hombre de la faz de la tierra.

El hombre lejos de perseguir su creciente afán de dominar la naturaleza debe intentar utilizar la ciencia para descifrar sus misterios y enigmas con el objetivo de comprender mejor los fenómenos que en ella ocurren e intentar convivir libremente en armonía con ella tratando de afectarla lo menos posible con las transformaciones que necesita hacer la sociedad para desarrollarse.(Díaz,1999)

Ya en los finales del siglo pasado, ante las dificultades encontradas por el hombre en dominar las múltiples formas en que las plagas lo atacaban y asediaban, tuvo que recurrir a los medios químicos, es

decir, a los plaguicidas.

El advenimiento del siglo XX marcó un apogeo en el desarrollo de la ciencia y la técnica de la humanidad, que revolucionó nuestras relaciones con la naturaleza. Dentro de los logros de la ciencia y la técnica de este siglo se conformó un inmenso arsenal de plaguicidas químicos que asegurarían el aumento de las cosechas. La química orgánica de los plaguicidas, nacida hace algo más de 30 años, puso en sus manos las más mortíferas armas químicas para la lucha contra las plagas, jamás soñadas por el hombre.

Plaguicidas: Es la terminología que se emplea para definir todos aquellos productos químicos inorgánicos, orgánicos naturales u orgánicos sintéticos que se utilizan para la eliminación de todos aquellos organismos que nos originan daños o compiten con nosotros en la obtención de productos agrícolas, ya sea en el propio campo o después de almacenado.

Los plaguicidas incluso en concentraciones muy pequeñas son muy tóxicos para crustáceos, puesto que se utilizan en la Agricultura, al ser acarreados por las aguas causan la muerte de los peces, algunos de éstos productos son cancerígenos. Márquez,1999

Desde el punto de vista preventivo y remedial, la lucha química (plaguicidas) es uno de los métodos más efectivos que posee el hombre para defenderse de sus enemigos, debido a que produce beneficios a corto plazo. Sin embargo este método de lucha, aplicado indiscriminadamente o por su efecto acumulativo provoca diversos impactos tales como desbalance ecológico, contaminación ambiental, intoxicaciones y daños severos a la salud humana por solo citar algunos.

Es por ello, que los objetivos de nuestro trabajo están encaminados a:

1. Abordar algunos de los impactos sociales ocasionados por el uso indiscriminado de los plaguicidas.
2. Reflejar las diferentes alternativas que se están utilizando el mundo para contrarrestar sus

efectos.

## DESARROLLO

En la Opinión de Núñez y Pimentel (1994) el nexo ciencia, tecnología y sociedad es una de las razones que explican la creciente importancia que en las últimas tres décadas se ha atribuido a los estudios sociales de la ciencia.

Esto ha llevado al desarrollo de fuertes corrientes de análisis sociológico histórico y filosófico que han puesto el acento en el examen de la ciencia desde la perspectiva de sus relaciones con la sociedad.

El efecto social de la actividad científica repercute en el plano económico productivo, en el nivel de ilustración de la sociedad y en las relaciones sociales.

La ciencia puede ser entendida como el modo socialmente organizado, sustentado o sistematizado y concientemente realizado por determinados individuos y grupos de producción de conocimientos que interactúa de forma constante con la sociedad y garantiza su desarrollo y perfeccionamiento.(Serpa, 1996)

Frolov (1988), plantea la importancia que tiene conjugar el progreso científico técnico con los intereses de la comunidad humana (la sociedad) de modo que el hombre se sienta verdadero artífice activo de este progreso, que no es más que la transformación mas profunda de la naturaleza.

La ciencia moderna al provocar sensibles cambios en la producción material se convierte en uno de los factores decisivos de las transformaciones sociales, del crecimiento de la instrucción y la cultura de la sociedad.

**“La cultura - sentenció Marx en el siglo pasado - si se desarrolla espontáneamente y no se dirige de manera conciente... deja tras de sí un desierto”**

Todos los científicos del mundo tienen la obligación moral de cobrar conciencia de su papel social,

para hacerlo deben estimar inteligentemente el lugar que ocupa la ciencia dentro de la sociedad.(Bernal 1999).

Sin duda la actualidad de estas afirmaciones son evidentes, más cuando el dominio del hombre sobre el la naturaleza a generado un sin número de problemas globales. Es indiscutible que la interacción del hombre y la naturaleza constituye una premisa para la existencia y desarrollo de la sociedad. Sin embargo dependiendo de cómo se manifieste esta interacción así será también el futuro del medio natural donde se desarrolla el hombre y por consiguiente la propia humanidad.

La interacción de la sociedad y la naturaleza, del hombre con el medio en que vive representa un memento esencial de la problemática ecológica. La armonía natural es la verdadera medida de todas las cosas, es erróneo creer que el hombre con su capacidad de pensar y sus actos esta exento de ello.

La ecología según el biólogo Haeckel (inglés,1869) es la ciencia que se dedica al estudio de las relaciones entre los organismos vivos y el medio en que viven. En la actualidad este concepto se aplica incluyendo aspectos sociológicos, tecnológicos y agropecuarios entre otros.

Existen alarmantes informes sobre la presencia en la biosfera de agentes tóxicos, en la atmósfera, los suelos y las aguas. A continuación ejemplificamos algunos de los que más frecuentemente se relacionan con la actividad agrícola.

Agrotóxicos contaminantes de la biosfera :

P. Mercuriales: Contaminan las aguas, los peces, los alimentos.

DDT y otros plaguicidas: Afectan enzimas y altera metabolismo celular, se acumula en sedimentos marinos y agua potable. Causan enfermedades a los animales y al hombre.

Fosfatos: contaminan los lagos y alteran el equilibrio biológico.

Los Plaguicidas químicos constituyen un importante agente contaminante del medio natural por lo cual se hace tan importante conocer y reflexionar sobre los efectos secundarios que acarrearán la aplicación de plaguicidas en los tratamientos agrícolas para el control de plagas en los cultivos, aún más si este uso es arbitrario, irracional e inconsciente.

Atendiendo al organismo que se desea eliminar, los plaguicidas se dividen en la forma y con los nombres siguientes:

- Insecticidas. Matan insectos; ejemplos: Nicotina, Parathion, DDT, etcétera.
- Acaricidas. Matan ácaros; ejemplos: Clorobencilato, Fenósón, DDT, etcétera.
- Fungicidas. Impiden el desarrollo o eliminan a los hongos que producen enfermedades en las plantas; ejemplos: Zineb, oxiclóruo de cobre, etcétera.
- Bactericidas. Impiden el desarrollo o eliminan a las bacterias que producen enfermedades en las plantas; ejemplos: sulfato de estreptomicina.
- Herbicidas. Eliminan hierbas indeseables a los cultivos; ejemplos: 2,4-D, Atrazina, etcétera.
- Nematicidas. Erradican a los nemátodos; ejemplo: Vapam.
- Fumigantes. Eliminan a los insectos que atacan a los granos almacenados; ejemplo: Bromuro de metilo.
- Molusquicidas. Eliminan a los moluscos dañinos a la agricultura.
- Rodenticidas. Matan ratones; ejemplos: Antú, 1080, etcétera.

Según datos de la FAO 1998, en el mundo actual donde la población se multiplica constantemente ( 6 mil millones de personas con un incremento anual de 5% y con un ritmo de más de 220 mil

nacimientos al día), a la vez que se provoca un decrecimiento de las áreas agrícolas, por la construcción de ciudades, carreteras, presas y obras sociales; la producción de alimentos constituye una problemática ante la cual, para satisfacer la creciente demanda, se hace preciso hacer más productivos los cultivos agrícolas, sin pensar en un incremento notable de las áreas, pues la tierra cultivable es y será un factor limitado en nuestras naciones.

Para obtener la mayor productividad, la ciencia evoluciona constantemente en la búsqueda de mejoras genéticas de las especies; el desarrollo de una moderna agrotecnia, el empleo de niveles altos de fertilizantes y plaguicidas, y la aplicación intensiva de novedosas tecnologías de riego y mecanización, entre otras. Muchos de estos esfuerzos, encaminados al logro de altos potenciales productivos, constituyen factores de alto impacto, que propician el desarrollo de plagas y enfermedades y, a su vez, la necesidad de implementar medidas eficaces para controlarlas. Por la acción de estos enemigos, el hombre pierde grandes cantidades de productos alimenticios, reportándose por organismos oficiales entre 30-40%, por lo que se ve obligado a invertir cuantiosas sumas valoradas en más de 20 000 millones de US Dólares al año, en técnicas y productos cada vez más costosos, que su utilización sistemática origina trastornos notables en el ambiente, y, sobre todo, al hombre y los animales.

Algunos de estos impactos sociales del uso indiscriminado de los plaguicidas le relacionamos a continuación:

- **Contaminación ambiental:** En el mundo, se conocen alrededor de diez millones de sustancias químicas, de las cuales 70 000 son de uso corriente, incluyendo medicamentos y plaguicidas. Cada año ingresan al mercado entre 500 y 1000 nuevas sustancias, generándose entre 300 y 400 millones de toneladas de desechos peligrosos.

Los daños al medio ambiente se calculan alrededor de 100 000 millones USD/ año, de ellos 8 000



millones USD corresponden a los EEUU. (FAO 1998).

También es meritorio apuntar que las grandes industrias de plaguicidas se concentran en las ciudades, liberando una gran cantidad de gases contaminantes y tóxicos que van a parar a la atmósfera, los cuales tienen un impacto notable sobre la capa de ozono y la población que habita en esos lugares. Es por ello que los gobiernos para contrarrestar tales efectos reforestan las ciudades, implicando gastos adicionales en su economía.

**Efecto sobre los enemigos naturales :** Los insecticidas que se caracterizan por tener un amplio espectro y ser tóxicos actúan de forma muy negativa sobre las diferentes especies inocuas como son, los insectos benéficos entre los cuales figuran los enemigos naturales y los polinizadores, afectando también a especies silvestres. Es importante señalar que suelen ser muy susceptibles a los productos químicos ya que debido a sus hábitos alimentarios éstos han tenido muy poco contacto con los metabolitos secundarios de las plantas durante el proceso evolutivo dado su forma especial de alimentación que es muy específica, por lo que tienen muy baja capacidad para enfrentarse a los productos químicos, es decir no tienen mecanismos de detoxificación para evadir el efecto de los plaguicidas.

El uso de los plaguicidas, además de los efectos antes señalado sobre los biorreguladores, puede acarrear otros como ruptura del equilibrio biológico que se establece en la naturaleza, contribuyendo así que aumenten las poblaciones de insectos que anteriormente no constituían plagas y los productores tengan que aumentar sus dosis de aplicación para lograr control, además de invertir más dinero en adquirir los mismos.

- **Efecto sobre organismos superiores :** Según datos de la Organización Mundial de la Salud se estima que alrededor de 2 millones de personas se envenenan anualmente en el mundo y de éstas

mueren entre 30 000 y 40 000, ocurriendo en los países del tercer mundo el 50% de los casos de envenenamiento y el 80% de los alimentos.

En los Estados Unidos, se considera incalculable el número de muertes por cáncer debido al uso de plaguicidas y a los restos de los mismos en los alimentos.

Muchos plaguicidas, así como otros químicos orgánicos sintéticos, pueden imitar la acción de hormonas humanas y animales, perturbando los procesos endocrinos, lo cual puede resultar en malformaciones y cáncer.

Datos sobre efectos de estrógenos ambientales en la salud humana, son fragmentados pero muy inquietantes por ejemplo, los conteos de esperma han disminuidos a la mitad en todas las naciones industrializadas desde 1940, mientras ha habido aumentos preocupantes en cáncer testicular, defectos en el sistema reproductor masculino, cáncer de seno femenino y endometriosis. Provocan molestias hepáticas, renales o pulmonares. Causan hemorragias nasales, abortos, esterilidad, cánceres, trastornos neurológicos o del comportamiento. También existen evidencias de que estrógenos ambientales causan desarrollo sexual anormal y problemas de reproducción en diversos animales silvestres por ejemplo, en la Florida, los caimanes fracasan al nacer y los machos que lo logran tienen penes anormalmente pequeños.

En salmones de 2 a 4 años de edad en los grandes lagos, se les ha encontrado la glándula tiroides aumentada de tamaño, una maduración sexual precoz, baja sobrevivencia de huevos y bajo contenidos de hormonas.

Todos estos efectos antes señalados sobre la salud humana que implica el uso de los plaguicidas obligan a los gobiernos a invertir grandes sumas de dinero en la compra de medicamentos, en la fabricación de hospitales y centros de rehabilitación en el menor de los casos que no les cause la muerte

a los que los usan.

La Organización Internacional de las Uniones de Consumidores (OIUC) estima que en los países en desarrollo, cada 4 horas muere un agricultor por intoxicaciones por plaguicidas. El alto grado de analfabetismo, ignorancia e imprudencia, especialmente en las zonas rurales, donde son más utilizados estos productos, reveló en un estudio realizado en pequeños poblados en Guatemala, que algunos caficultores aplicaban con frecuencia insecticidas para controlar hongos e incluso que las mujeres utilizaban los mismos productos para eliminar plagas domésticas, como piojos en los niños.

- **Resistencia a plaguicidas:** La resistencia genética que manifiestan los organismos a consecuencia de la reiteración en el tiempo de los tratamientos con estos productos químicos. Este fenómeno comenzó a investigarse después de la segunda guerra mundial, cuando aparecen los primeros casos de resistencia al DDT en 1946.

La resistencia a los plaguicidas es actualmente el problema principal en la producción agrícola en el ámbito mundial, en 1990 se habían reportado 80 casos de plantas resistentes a los herbicidas y 70 casos de hongos resistentes a fungicidas y en 1991, 525 casos de resistencia en insectos y ácaros.

Este problema trae consigo que el productor tenga, como única salida, que recurrir a la compra de otros plaguicidas más selectivos que le permita tener control de sus plagas.

- **Efecto económico:** A pesar de los evidentes efectos negativos de los plaguicidas, se previó una tasa de crecimiento anual de un 4.4% en la demanda mundial por ingrediente activo entre los años 1993 y 1998, siendo dirigido este crecimiento por mercados en desarrollo como China, Brasil e influido por productos de mayor precio. También se pronosticó que más del 70% de la demanda sería por herbicidas e insecticida y que los bioplaguicidas ganarían más espacio en el mercado como alternativas más seguras que los productos existentes.

La presión que existe a partir del conocimiento ganado en el campo de la ecología y el entendimiento de los problemas que acarrea el uso de plaguicidas, ha hecho que las compañías productoras de éstos, se hayan visto en la necesidad de situar en el mercado nuevos productos que se ajusten a las exigencias actuales, en la medida que se van obteniendo estos plaguicidas que conllevan a incurrir en más costos, los precios también son muy elevados, no estando al alcance de muchos productores.

Dado el caso de productores que su economía les permita adquirir esos insumos que tienen un alto precio sufrirán las mismas consecuencias a que hemos hecho referencias, con los efectos que en el plano económico esto trae consigo.

- **Alteraciones de la población microbiana del suelo:** Las raíces de las plantas viven en estrecha asociación con el suelo y con los microorganismos que en este habitan, por lo tanto las modificaciones en las poblaciones de estos afectan la sanidad y el crecimiento de las plantas. La aplicación de plaguicidas al suelo (ejemplo herbicidas) aumenta la tendencia de este al desarrollo de determinadas enfermedades, además de crear un vacío biológico en el suelo que favorece la recolonización rápida de patógenos en ausencia de organismos antagonistas. También tiene efecto sobre la fertilidad de los suelos, al convertirlos en improductivos, por lo que los gobiernos tendrán que importar grandes volúmenes de fertilizantes, los cuales implican gastos en su economía, además de repercutir sobre la cultura de esa región que no estaba acostumbrada a utilizarlos. En Cuba el manejo de la "pata prieta" del tabaco (*Phytophthora parasítica*) se hace muy difícil en los suelos que se someten a tratamiento con los fumigantes, pues las reinfestaciones ocurren en magnitud tal que se pierden cientos de miles de posturas, en contraste, en suelos de sistemas agrícolas donde no se usan plaguicidas tales como los de las Chinampas indígenas mexicanas se produce una supresión natural de los patógenos por la acción de los microorganismos antagonistas y otras propiedades de este.

Para tener una idea de como crece el consumo de plaguicidas en el mundo por cultivos, por productos empleados y por regiones le mostramos los siguientes datos de su comercialización.

**Comercialización. (Barbara Dinham, 1997, Inglaterra)**

Año 1996, 30 000 millones USD

10 grandes grupos controlan el 80% del mercado.

The Pesticides Trust, Europa, EEUU y Japón, principales exportadores.

India, China, México, Corea del Sur, Indonesia, Brasil y Colombia

Mercados en expansión: América Latina, Asia y Africa

Mercado Mundial de plaguicidas en 1997.

según British Agrochemical Association (R. Unido) y

The Pesticides Trust (Londres).

**Utilización por regiones:**

América del Norte.....	33.5%
América Latina.....	13.4%
Europa Occidental.....	24.5%
Europa Oriental.....	3.1%
Japón.....	1.3%
Resto de Asia Oriental.....	8.5%
Resto del mundo.....	5.7%

### **Utilización por producto empleado:**

Herbicidas.....	48.3%
Insecticidas.....	27.5%
Fungicidas.....	18.6%
Productos biológicos.....	1.5%
Otros productos.....	4.1%

### **Utilización por cultivos:**

Frutas y verduras.....	26.1%
Arroz.....	10.4%
Maíz.....	11.8%
Otros cereales.....	15.0%
Algodón.....	8.6%
Soya.....	9.4%
Remolacha.....	2.8%
Colza.....	1.6%
Otros.....	14.3%

Basta señalar que en nuestro pequeño país, donde el alto costo y la gran dependencia limitan las cantidades de plaguicidas que aún se pudieran utilizar, se han llegado a aplicar volúmenes anuales de más de 30 000 tm, que triplica lo que se aplicaba hace apenas unos 20 años. La producción mundial de sustancias químicas a escala industrial, ha tenido un intenso incremento en los últimos años y, no obstante su innegable utilidad para el desarrollo y bienestar de los pueblos, son potenciales nocivos para la salud humana y ambiental, por lo que ameritan un control y vigilancia permanente, lo que

constituye una responsabilidad que concierne a todos los gobiernos, no solamente lo relativo a la producción, transportación, almacenamiento y uso, sino también en lo relativo a los desechos que genera su utilización. El consumo de plaguicidas en Cuba, en los últimos años se ha comportado como sigue: El consumo promedio de plaguicidas en el decenio 1980-1989 fue de: 17,5 miles de tm anuales, valoradas en 37 millones US Dólares por año. En 1990 y 1991 se redujo por diferentes factores, 12,5 miles de tm anuales, valoradas en 30,5 millones de US Dólares por año. En 1992 también se reduce, 10,0 mil tm por año. En 1993 y 1994 se calculan valores similares al año 1992. En 1995 se observa una tendencia a elevarse los niveles de consumo. Esta tendencia se observa en la mayoría de los países, con la gran diferencia de que en todos no siempre se realizan los esfuerzos necesarios por preservar la salud del hombre, y por tal razón, los daños que originan en numerosas naciones por el uso incesante e indiscriminada de plaguicidas, adquiere niveles alarmantes, agravado por el escaso desarrollo en el campo científico-técnico, la ignorancia que prevalece entre los productores agrícolas y la política comercial de naciones que exportan a los países más pobres y subdesarrollados, miles de sustancias tóxicas que no permiten que se utilicen en sus propios territorios.

En la actualidad, se venden al año por las grandes compañías, más de 25 mil millones de dólares en plaguicidas.

Ante este panorama, desde hace muchos años, se ha sugerido por las organizaciones internacionales, especialmente la FAO, OMS y el PNUMA, que los distintos países, además de incrementar el uso de medios biológicos, de la lucha integrada, y otras actividades que pueden servir para disminuir la aplicación de productos químicos, desarrollen también procedimientos legales que permitan estudiar los plaguicidas, antes de que se autorice su uso, de forma tal, que las autoridades competentes certifiquen, mediante la evaluación científica de los resultados, que el producto

**sirva para el fin para el cual se ha recomendado su utilización, y de seguirse las orientaciones técnicas, no entrañen riesgos innecesarios para la salud del hombre o el medio donde vive.**

Por todo lo anteriormente señalado, parece innecesario ahondar en la necesidad de que se registren los plaguicidas en una nación, para que se aprueben sólo los usos adecuados y menos peligrosos, pero resultan interesantes algunos datos de una encuesta de la FAO en 115 países, básicamente subdesarrollados que concluyó en el año 1988, con los siguientes resultados:

-En el 84% de los países, se comercializaban libremente plaguicidas muy tóxicos, según la clasificación de la OMS.

-En el 80% de ellos, no disponían de suficiente información técnica de los productos que se utilizaban.

-En el 80% de los encuestados, los gobiernos no tenían un control adecuado sobre las disponibilidades, distribución y almacenamiento de plaguicidas.

-En el 80% de los casos, lo que reflejaban las etiquetas y otras orientaciones técnicas, para el uso de plaguicidas, no respondía a evaluaciones científicas realizadas en el país.

-En el 80% de los países, no existían centros especializados para el tratamiento de los efectos tóxicos de los plaguicidas en el hombre.

Como se puede apreciar, era un triste panorama el que se derivaba del uso de estos productos plaguicidas en las naciones pobres del mundo.

En Cuba, antes de contar con el Registro Central de Plaguicidas, existía un grupo de disposiciones legales, que a lo largo de varios años regularon lo relativo al uso, almacenamiento, transportación y otras acciones con los plaguicidas, los cuales, sin duda, sirvieron de base a la



legislación vigente que regula la introducción de productos fitosanitarios en el país, o sea, del Registro actual.

Como antecedente, también pudiera citarse, la aplicación de prácticas agrícolas, que unidas al sistema de pruebas de productos establecidos por la Dirección de Sanidad Vegetal, el Ministerio de Salud Pública, el Instituto de Medicina Veterinaria y otros organismos, demostraban el interés manifiesto de las autoridades competentes para reducir al mínimo los efectos nocivos que se derivan del uso de los plaguicidas. A éstos se sumó una creciente vigilancia en lo relativo a los residuos en alimentos, un estricto control de la calidad de las importaciones de plaguicidas y la introducción de las técnicas más avanzadas en señalización, lucha integrada y otras, como factores para el uso racional de los plaguicidas.

No obstante estos esfuerzos, la necesidad de crear un órgano nacional que fuera rector de la política en materia de aprobación del uso de los plaguicidas, determinó que en 1987 entrara en vigor una Resolución Conjunta de los Ministerios de Salud Pública y Agricultura, creando el Registro Central de Plaguicidas el 30 de septiembre de 1987, así como su Comité Asesor, órgano adjunto al Registro.

Los plaguicidas biológicos y toda una nueva generación de plaguicidas así como el Manejo Integrado de Plagas ofrecen una salida alternativa de esta actual crisis a nivel mundial con el uso de ellos y además están demostrando cada día más que son capaces de forjar una agricultura ambientalmente sana, socialmente justa y económicamente viable.

El aprovechamiento por el hombre de la crianza artificial y la disseminación de vertebrados, depredadores y parásitos de enfermedades fungosas, bacterianas y virales, capaces de destruir a los insectos dañinos a la agricultura, es lo que llamamos lucha biológica aplicada.

Las ventajas que nos pueden proporcionar el establecimiento de la lucha biológica son bien evidentes y sé podrían resumir de la forma siguiente:

1. El control una vez establecido, es dinámico, automático y permanente, mientras no sea perturbado por medio de aplicaciones indiscriminadas e inconsultadas de plaguicidas.
2. El costo es relativamente bajo y restringido al período investigativo para el establecimiento del sistema.
3. La lucha biológica aplicada, cuando su instauración depende del trabajo de instituciones y personal responsable, no ofrece los riesgos de resistencia de hospedantes, de contaminación ambiental, etcétera, inherente a la lucha química.
4. Aún manifestando una efectividad parcial, significaría el uso restringido de plaguicidas, siempre que el manejo de éstos estuviere en manos de personal calificado.

En Cuba los Centros Reproductores de Entomófagos y Entomopatógenos (CREEs) donde la producción es a partir de materia prima local y sin grandes costos en divisas ofrece una salida alternativa a la crisis, ya que por una parte reduce los costos de producción y por otra promueven una estructuración biológica eficiente.

Los agricultores que deciden esta opción pueden depender de los recursos y las fuentes de insumos locales en lugar de los insumos externos, lo cual resulta en considerables beneficios sanitarios, ambientales y socioeconómicos.

En Cuba se vienen usando diferentes agentes biológicos desde hace algunos años y particularmente, a partir del año 1988 en que implementa un Programa Nacional de Lucha Biológica; se han venido produciendo y aplicando masivamente diferentes agentes, así como residuos y partes de plantas, y otros organismos, los cuales son distribuidos sobre los cultivos y otros sitios para el combate de las

plagas y enfermedades.

Como ejemplo de estas acciones, se puede resumir que en los años (1990-1994) se han producido alrededor de 11 mil Tm de estos agentes, destacándose entre ellos: *Bacillus thuringiensis*, *Beauveria bassiana*, *Verticillium lecanii*, *Paecilomyces lilacinus*, *Metharizium anisopliae* y *Trichoderma spp.*

Con estos medios se han aplicado en estos años, más de 1 millón 200 mil ha de cultivos en todo el país. Además, los niveles de Tabaquina (Sulfato de Nicotina) han sido considerables, ascendiendo a varios miles de ha, los que se han tratado con este producto.

Son diversos los plaguicidas de origen botánico y otros que se investigan y desarrollan en la actualidad, con el objetivo de dar una cobertura a la problemática del control de plagas, enfermedades y malezas, entre ellos:

-extractos vegetales de Paraíso (*Melia azedarachlo*)

-extractos de la semilla del Nim (*Azadirachta indica*)

Todo este proceso complejo requiere investigaciones, comprobaciones y, sobre todo, un ordenamiento para que además de cumplir con el requisito fundamental de tener una buena efectividad biológica, y servir para el fin para el cual fueron concebidos y recomendados, no entrañen riesgos innecesarios para la salud del hombre o el medio ambiente donde habita.

Para ello, se hace necesario concebir e implementar un sistema en que se armonicen estas investigaciones, se ordene y obtenga la mayor información posible, disponible por todas las personas o instituciones científicas y se lleven a cabo los procesos de comprobación de cada uno de estos preparados y agentes. Por tal motivo, se desprende la necesidad de implementar, lo antes posible en nuestro país, el Registro de Medios Biológicos, para dar la respuesta más acertada y

lógica a esta problemática.

Plaguicida Biológico: Agente de lucha biológica producido artificialmente, normalmente un patógeno formulado y aplicado de manera análoga a un plaguicida químico, para reducir rápidamente la población de una plaga, con objeto de combatir ésta a corto plazo.

De acuerdo con las organizaciones internacionales, la medida de su toxicidad y de los riesgos que su uso representa para la salud humana o animal y también sobre la estabilidad ecológica, debe ser efectuada antes que el producto sea comercializado de la misma forma que está ordenado para la evaluación del riesgo de los plaguicidas químicos.

Esto ya fue reconocido por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en 1967, al establecer que cualquier material de origen biológico que se pretenda introducir como plaguicida, deberá ser sometido a los mismos estudios de toxicidad que se aplican a los productos sintéticos, la evaluación del riesgo por el uso de los plaguicidas biológicos debe ser realizada en laboratorio especializados en los estudios apropiados en cada agente en particular.

El principal objetivo en la investigación y desarrollo de plaguicidas, es conseguir la especificidad de acción. Es decir, que el preparado afecte sólo a un tipo de plantas, hongo, insecto o animal; sin embargo, la toxicidad sobre especies distintas a las pretendidas diarias del plaguicida, permanece como el principal problema potencial.

### **RESTRICCIONES LEGALES.**

En países de gran desarrollo agrícola e industrial, hay establecidas leyes que regulan la fabricación de los plaguicidas. Por otro lado se cuida de la salud del pueblo, determinando el mínimo de residuos tóxicos tolerables en los productos de consumo humano.

Finalmente en todos los países desarrollados existen leyes que regulan la forma de manipular,

transportar y aplicar los productos químicos, velando por la salud pública.

FAO, 1989: Convenio ICP (Procedimiento de información y de consentimiento previo según los países exportadores deben contar con la autorización de los importadores para adquirir productos extremadamente tóxicos.

Rotterdam, Sept.1989 Carácter mundialmente obligatorio.

CONSUMO DE PRODUCTOS CADUCADOS. FAO (1998).

Regiones	Consumo
Africa	20 000 ton.
Medio Oriente	5 000 ton.
Asia y Europa Oriental	5 000 ton./ país.

- Los países subdesarrollados no cuentan con instalaciones no contaminantes de tratamiento de residuos.
- La eliminación de éstos residuos cuesta entre 3 500 y 5 00 USD/ ton.
- Sólo eliminar las reservas en África costaría más de 100 millones de USD

FAO propone como mejor método la incineración a altas temperaturas.

En 1992 en la Cumbre Iberoamericana de la Tierra celebrada en Brasil, dentro del programa de la Agenda 21 se plantea que la mejor opción para combatir las plagas es la lucha integrada, basada en la combinación de métodos biológicos, una mejor resistencia de las plantas y métodos apropiados de cultivo.

Existen varias definiciones acerca del Manejo Integrado de Plagas (MIP), pero todas tienen la misma finalidad; así algunos investigadores plantean que es la combinación de varios métodos de control para

mantener las plagas a niveles que no causen pérdidas de importancia económica, sin provocar serios perjuicios ambientales ni humanos.

El MIP se fundamenta en principios ecológicos y prioriza métodos como el control biológico, las prácticas agrícolas, los cultivos resistentes y el uso de plaguicidas selectivos.

La implementación de programas de MIP en el contexto del desarrollo de los agroecosistemas sostenibles, podría contribuir en la conservación de la biodiversidad.

Algunas opiniones de los científicos respecto al MIP son:

1. Un MIP óptimo exige la renuncia al uso de plaguicidas.
2. El MIP exige minimizar el uso de plaguicidas.
3. Los plaguicidas deben utilizarse como último recurso.
4. El MIP es obstaculizado por la Industria Química.

#### PAÍSES QUE HAN DISMINUIDO EL CONSUMO.

Suecia más del 50 %

Indonesia (arroz) más del 65 %

En Cuba se han implementado con notables éxitos programas de MIP en una diversa gama de cultivos de gran importancia económica tales como plátano, boniato, papa, tabaco y hortalizas por citar algunos.

## BIBLIOGRAFIAS CONSULTADAS

1. **Barberá, C.** (1974). Pesticidas Agrícolas. . Segunda Edición. Omega. Barcelona, España, 216 pp.
2. **Barberá, C.** (1990). Pesticidas Agrícolas. Tercera Edición. Omega. Barcelona, España, 216 pp.
3. Código Internacional de Conducta para la distribución y utilización de los plaguicidas (versión enmendada, Roma 1990).
4. **Eirín, A. F.; Suárez, R. y Rodríguez, A .** (1981). Protección de Plantas. Editorial Pueblo y Educación. Cuba, 319 pp.
5. **Faz, A.** (1991). Principios de Protección de Plantas. Ed. Científico Técnica, Ciudad de La Habana, 601 pp.
6. Folleto de Tecnología y Sociedad, Tomo I y II. Colectivo de Autores. Abril 1999.
7. **Freyre, E. F.** (1997). Sociología rural y sustentabilidad ambiental de la agricultura: Síntesis de una experiencia docente. **Agroecología y Agricultura sostenible** , Modulo 3, La Habana, p. 2-5.
8. **García, J. E.** (1999). El mito del manejo seguro de los plaguicidas en los países en desarrollo. Manejo integrado de plagas (Costa Rica) No. 52, p. 25-45.
9. GESOCYT “Problemas sociales de la ciencia y la tecnología”. Editorial Félix Varela, 1994.
10. **Gómez, J.** (1997). Curso de Manejo Integrado de Plagas. UCLV, 29 pp.
11. **Hansen, M.** (1992). Escapando del círculo vicioso de los pesticidas. Agroecología y Desarrollo. No. 2-3, p. 94-98.
12. **Jiménez, L. C.** (1999). Conferencia sobre control químico. UNAH, 3pp.
13. **Labrada, R.** (1987). Elementos de lucha contra malezas. Ed. ENPES, La Habana, 302 pp.
14. Lineamientos de custodia. ZENECA Agroquímicos.
15. Lista Oficial de Plaguicidas Autorizados en la República de Cuba. (1994).
16. Normas para el empleo seguro y eficaz de los plaguicidas. (GIFAP).

17. NRAG 001. Almacenamiento de Plaguicidas.
18. **Núñez, J.** (1999). La ciencia y la tecnología como procesos sociales. Ed. Félix Varela. La Habana, 245 pp.
19. Tecnología y Sociedad GEST Colectivo de autores, 1999.