

# *Los Plaguicidas*

## *La Salud y el Ambiente en los Países Subdesarrollados*

Erwin Aguilar Gámez, PharmD, MS, MPH

Director de Investigación Clínica  
Sección de Nefrología, Departamento de Medicina  
Louisiana State University Health Sciences Center  
Nueva Orleans, Louisiana, EEUU

Inicialmente en el sitio: [www.pitt.edu/~super1/](http://www.pitt.edu/~super1/)

## *Los plaguicidas en el mundo*



- En todas las naciones se usan plaguicidas para controlar las plagas que destruyen las cosechas y transmiten enfermedades a los humanos y animales.

## *Los plaguicidas son tóxicos*



- El uso de estos químicos tóxicos, los llamados “**elíxires de la muerte\*** ” representa un gran peligro para los usuarios y para el ambiente.

\* The Silent Spring”, Rachel Carlson, 1994.

## *Los países subdesarrollados*



- Constituyen el 75% de la población mundial
- Incluyen parte de Africa, Asia, Latinoamérica y el Sur de Europa
- Continuamente aumentan la importación de estos productos químicos para uso agrícola

## *Toneladas métricas de productos químicos para uso agrícola importados en 1993\**

• Belice	1.000	• Honduras	10.700
• Canada	30.000	• México	36.000
• Costa Rica	11.900	• <u>Nicaragua</u>	1.200
• El Salvador	4.100	• Trinidad	900
• Guatemala	750	• EE.UU.	367.000
• Haiti	15		

\* FAO-Roma, Italia.- Quarterly Bulletin of Statistics, 1994

# El Programa Ambiental de las Naciones Unidas y los 12 plaguicidas más peligrosos

- Aldrín
- Clordane
- DDT
- Dieldrín
- Endrín
- Heptachloro
- Hexaclorobenzene
- Mirex
- Toxafeno
- Bifenil-policlorinados (usados en transformadores eléctricos)
- Dioxinas
- Furanos (son subproductos de algunos procesos industriales)

Fisher BE. (Enero 1999) Environmental Health Perspectives.107(1):A18-23,

## *El uso de los plaguicidas*



- En la agricultura y en los programas de salud pública.
- Los métodos para usarlos se diferencian y los parámetros para valorar su eficacia contra el costo de los mismos varían de uno a otro.

## *El uso de los plaguicidas*

- Se presume que el uso indiscriminado y en gran escala del DDT, en los cultivos de algodón en Centro América, es responsable de la resistencia al plaguicida en el mosquito Anófeles.
- El DDT es un problema de salud pública\*\*

\*\* López-Carrillo, 1997. Instituto Nacional de Salud Pública, Cuernavaca, México. Is DDT use a public health problem in Mexico?. Environmental Health Perspectives 104(6)584-588



## *¿Son los plaguicidas cancerinógenos?*



- Se cree que el DDT y sus metabolitos están asociados con algunos tipos de cáncer

“Our stolen future”, Colborn, 1997; Bustus, 1988

## ¿Son los plaguicidas cancerinógenos?

- 1994-1997 Estudio de Connecticut: DDT/DDE en tejido adiposo. No relación con cáncer de pecho (Zheng, 1999)
- 1946 Cerdeña: DDT asociado al cáncer de hígado. (Cocco, 1997)

Zheng, 1999. Escuela de Medicina, Universidad de Yale y el Centro del Cancer de Yale. American Journal of Epidemiology. 150(5):453-458

Cocco, 1997. Instituto de Medicina Laboral, Universidad de Cagliari, Italia. Annals of the New York Academy of Sciences. 837:246-256

## *¿Son los plaguicidas cancerinógenos?*

- El DDT es liposoluble, se acumula en el tejido adiposo y tiene propiedades estrogénicas.
- Tiene una afinidad, a nivel molecular, por los sitios receptores de estrógenos, que podría explicar el riesgo de cáncer de pecho.

Jaga, 2000. Colegio Médico de Nueva York. What are the implications of the interaction between DDT and estrogen receptor in the body? Medical Hypotheses 54(1):18-25

## ¿Son los plaguicidas cancerinógenos?

- 1994 Vietnam: Niveles de DDT en sangre. No relación con cáncer de pecho (Schechter, 1999)
- Suecia: Aumento del riesgo a padecer de tumores cerebrales y leucemias en los hijos de padres expuestos a los plaguicidas durante la concepción (Feychting, 2001)

Schechter, 1999. Universidad Estatal de Nueva York. Health Sciences Center-Syracuse. Archives of Environmental Contamination & Toxicology. 33(4):453-456

Feychting, 2001. Instituto de Medicina Ambiental, Karolinska Institutet, Estocolmo, Suecia. Environmental Health Perspective. 109(2):193-196

## *Otros problemas causados por los plaguicidas\**



- Neurotóxicos
- Polineuropatías
- Daños pulmonares
- Irritaciones de la piel
- Neurológicos:
  - temblor muscular, confusión, dolor de cabeza, problemas psiquiátricos, etc.

\* En trabajadores agrícolas

## *El impacto positivo a la salud*



- Tifoidea                      Algeria, 1943
- “                        Nápoles, Italia, 1944
- Malaria                      Cerdeña, Italia, 1940
- “                        India, 1953
- “                        Sri-Lanka, 1971

## *Resistencia a los plaguicidas*

- Los piojos y las liendres son resistentes al DDT, Lindano y Malatión (OPS, OMS, 1973)
- De 1946 a 1980, el número de artrópodos resistentes aumentó de 2 a 150
- El número de especies de mosquitos resistentes aumentó de 7 en 1957 a 93 en 1980 (OMS 1984)

# *Aumento del uso de químicos para la agricultura en los EE.UU de 1952-1968*



- Plaguicidas: 26%
- Fertilizantes: 28%
- Maquinaria agrícola: 130%
- Fuerza laboral agrícola: 54%.

Carlson & Castle, 1972. Economics in pest control, National Academy of Sciences, USA



# *La llegada de los plaguicidas*



- Organoclorinados, 1940
- Organofosfatados, 1960
- Herbicidas, 1970
- Piretrinas, 1975

## *Los trabajadores agrícolas que los manejan*



- Tienen poca educación
- Están mal entrenados
- Carecen del equipo apropiado
- Los riesgos a la salud se multiplican

# *Características de los países subdesarrollados*



- Ordinariamente no existen cuerpos legislativos que regulen el uso y la distribución
- Los climas favorecen el cultivo de muchas cosechas estratégicas (algodón, arroz, maíz, té, café, caña de azúcar, legumbres, etc..)

# *Características de los países subdesarrollados*

- Están ligados a las naciones industrializadas para:
  - la exportación de sus cosechas.
  - la generación de divisas
  - la importación de equipo y materia prima, incluyendo fertilizantes y plaguicidas

# *Características de los países subdesarrollados*



- Sufren de analfabetismo
- Tienen una sobrepoblación
- Tienen un bajo nivel de vida
- La economía es deficiente y su infraestructura es limitada

## *Características de los países subdesarrollados*

- No pueden regular eficientemente el registro de los plaguicidas.
- Permiten que sus habitantes vivan bajo un gran riesgo debido a los efectos adversos a la salud.
- Se producen efectos agudos y crónicos inducidos por la exposición a los plaguicidas y por las condiciones de trabajo

## *Los plaguicidas y el medio ambiente*

- Un plaguicida en el medio ambiente:
  - no se va a esfumar
  - va a reaparecer como residuo en los alimentos
  - puede destruir toda vida terrestre o acuática
  - puede ser transportado por el aire, el agua, o cualquier otro medio natural, o por el hombre
  - los depósitos permanentes serán la fauna y la flora incluyendo a los seres humanos

“The Silent Spring”, Rachel Carlson, 1994

## *El crecimiento de la industria química*



- Condujo a un rápido desarrollo de compuestos químicos para controlar las plagas
- Se esperaba que estos productos iban a concentrarse en la especie para la cual fueron hechos.
- El DDT y el paratión, entre otros, causaron muchos daños a los organismos vivientes.



## *El uso y abuso de los plaguicidas*

- Son capaces de afectar toda la fauna y la flora
- Muchos plaguicidas se preparaban de tal forma para que fueran resistentes a la degradación con el objeto de prolongar su persistencia y efectividad.
- Se han utilizado en grandes cantidades afectando los sistemas naturales contaminando los ríos, lagos y lagunas.

## *El uso y el abuso de los plaguicidas*



- Alteran el metabolismo de la acetilcolina
- Afectan el metabolismo del calcio en algunas especies
- Se presume que tienen actividades estrogénicas

## *El uso y abuso de los plaguicidas*



- No es una exclusividad de los países subdesarrollados
- Se observa en las poblaciones migratorias de trabajadores agrícolas campesinos en el Sur Oeste de los EE. UU.

# Toxicología ambiental

- Toxicidad aguda: una sola exposición con efectos tóxicos horas después.
- Toxicidad subcrónica: varias veces expuesto con sintomatología una semana después.
- Toxicidad crónica: varias veces expuesto con sintomatología aparece un año después.
- Toxicidad lenta: varias veces expuesto con sintomatología después de varios años.

## *Los plaguicidas y las cosechas*

- A medida que aumenta la contaminación del medio ambiente, especialmente el suelo:
  - puede causar una inhibición de la germinación de las semillas en los siembros.
  - puede causar alteraciones biológicas, histológicas y citológicas en las semillas
  - puede inhibir el crecimiento o reducir la cantidad de la cosecha

# *Los plaguicidas y las cosechas*

- El efecto tóxico de cualquier plaguicida en una semilla va a depender de su:
  - distribución
  - persistencia
  - metabolismo en el suelo
  - forma activa
  - de su concentración
  - del tipo de suelo
  - de la interacción del suelo contaminado con la semilla

## *Los plaguicidas y las cosechas*



- Interfieren con el desarrollo metabólico de las plantas, específicamente con la fotosíntesis.

## *El medio ambiente, los plaguicidas, las cosechas y los peligros*

- El daño potencial de los plaguicidas se encuentra en:
  - los residuos en los alimentos
  - el envenenamiento del que rocía o aplica el plaguicida
  - la alteración del medio ambiente



# *¿Desde cuándo sabemos sobre los efectos nocivos de los plaguicidas ?*

- En 1962 empezó la preocupación a nivel mundial
  - después de más de 10 años de uso
- Esta se extendió a la salud pública.
  - los humanos versus los organofosforados y los carbamatos
- Se identifican los lugares de envenamamientos.
  - los envenamamientos se localizan en la preparación de los plaguicidas y en las mezcladoras.

# *Tragedias causadas por los plaguicidas*



- Estado de Oyo, Nigeria, 1960
  - Envenenamientos por Gammalin
- Vietnam, 1962
  - Aumento de defectos neonatales debido a los desfoliantes usados durante la guerra de Vietnam
- Turquía, 1962
  - 3.000 personas envenenadas por hexaclorobenzeno, murieron 300

# *Tragedias causadas por los plaguicidas*

- Tijuana, México. 1968
  - Gente envenenada después de haber comido granos tratados con fungicidas organomercuriales.
- Pakistán, 1975
  - Envenamiento de 5.000 trabajadores de la salud con Malatión. Se informó de 5 muertos.
- Estado de Ondo, Nigeria, 1982
  - Envenamiento de 25 trabajadores de la salud

# *Tragedias causadas por los plaguicidas*



- Bophal, India, Diciembre 1984
  - 2.500 personas murieron. Accidente de la Union Carbide
- La Unión, Perú. 1987
  - Muerte de 14 niños y 1 adulto debido al pan hecho con harina contaminada con Aldrin

# *Tragedias causadas por los plaguicidas*

- Costa Rica, 1980 - Nicaragua
  - Esterilización masiva. 1500 obreros de las plantaciones de banano. Los mismo sucede en Nicaragua
- León, Nicaragua, 1987.\*\*
  - Envenamiento de 548 personas con Carbofurán

\*\* McConnell 1993, American Journal of Public Health

## *Tragedias causadas por los plaguicidas: Nicaragua - Estudios de Julio 1986 a Julio 1988*

- La hipótesis era demostrar si una sola intoxicación aguda accidental con organofosfatados producía problemas neurosicológicos.
- 36 sujetos fueron examinados dos años después de la intoxicación y los resultados fueron comparados con grupos control.

Rosenstock, *et al. Lancet* 338:223-227, 1991  
(Universidad de Washington, Seattle, EEUU)

## Tragedias causadas por los plaguicidas: Nicaragua - Estudios de Julio 1986 a Julio 1988

- Se usaron pruebas neurosicológicas de la OMS que incluyen entre otras la capacidad verbal y agudeza visual para determinar la estabilidad emocional y la habilidad.
- Los resultados indicaron una disminución de la actividad neurosicológica entre los sujetos que habían sufrido de intoxicación aún una sola vez. De aquí que se recomendó hacer todo lo posible para evitar aún una sola intoxicación.

Rosenstock, *et al. Lancet* 338:223-227, 1991  
(Universidad de Washington, Seattle, EEUU)

# *Interacciones de los plaguicidas y los humanos*



- El algodón en Centro América:
  - Empezó en los 1950 para proveer textiles al mundo industrializado.
  - Los efectos a largo plazo están aún por verse por el uso indiscriminado de plaguicidas sobre los campos centroamericanos por casi 50 años.



## *Los residuos de los plaguicidas*

- Se tiran en los campos o cerca de acequias, ríos, lagos o el mar.
- Los contenedores se “lavan” rudimentariamente en los ríos o cerca de pozos, dejando las aguas contaminadas
- Los contenedores “lavados” se usan para guardar agua potable o de cualquier manera para aliviar las condiciones de vida.

## *La fumigación aérea*



- Supuestamente es para fumigar el campo designado.
- Se olvidan del factor viento.
- También “fumigan”, casas, gentes, ganado, animales domésticos y todo lo que está a su paso.

## *Los envenenamientos por plaguicidas*



- Pueden ser accidentales o suicidas
- La atropina, la pralidoximina y el diazepam son de primera instancia para las urgencias.

## *Los envenamamientos por plaguicidas*

- Los plaguicidas son los responsables de más de 200.000 tragedias cada año en las naciones subdesarrolladas
- Los organofosforados y los carbamatos tienen el liderazgo, pero también los herbicidas (Paraquat) y las piretrinas tienen su papel.
- Se conoce poco de los riesgos asociados con la exposición crónica a comida, aire y agua potable contaminados con plaguicidas durante toda una vida .

## *Publicaciones del 1992-1999*

- 1992- Wieinger M. Departamento de Salud de California.
  - American Journal of Industrial Medicine 22(5):677-690
    - Envenamamientos por plaguicidas en Nicaragua, EE.UU y Puerto Rico.
- 1992-McConnel R. División de Medicina Ambiental y Ocupacional, Monte Sinai, Nueva York.
  - British Journal of Industrial Medicine 49(9):615-9
    - Los peligros en las mezcladoras en las zonas algodonerías de Nicaragua

## *Publicaciones del 1992-1999*

- McConnel R. División de Medicina Ambiental y Ocupacional, Monte Sinai, Nueva York.
  - 1990 - American Journal of Public Health. 80(10):1236-9
    - La fumigación aérea - un gran riesgo para envenamamientos
  - 1994- American Journal of Public Health. 83(11):1559-62
    - Junio y Julio 1987 - envenamamientos por Carbofuran en Nicaragua (León)
  - 1996 - American Journal of Industrial Medicine. 30(2)195-201
    - Un número muy bajo de los envenamamientos son reportados (1988)

## Publicaciones del 1992-1999

- 1994- Keifer M. Dpto. de Medicina. Universidad de Washington, Seattle, EE.UU.
  - Occupational & Environmental Medicine. 53(11)726-729
    - Evaluación de la actividad de la colinesterasa en sujetos que viven cerca de los plantíos de algodón.
- 1996-Zapata-Morán, *et al* UNAN.
  - Boletín de la OPS. 120(6):483-490
    - Residuos de organoclorinados en la leche de vaca

## *Publicaciones del 1992-1999*

- 1999-Garfield R. Escuela de Enfermería. Universidad de Columbia, Nueva York.
  - Environmental Research. 81(2):87-91
    - Efectos subclínicos de la contaminación ambiental sobre la depresión de la actividad de la colinesterasa en niños de una comunidad cuyas aguas están contaminadas por plaguicidas proveniente de un aeropuerto para aviones fumigadores.



## *¿Un mal necesario?*

- Han contribuido en gran escala en la cantidad y calidad de comida tanto en las naciones subdesarrolladas como en las desarrolladas.
- Un retiro súbito del mercado presentaría problemas de salud mucho mayores que los efectos tóxicos potenciales.
- Quizás la ingeniería genética pueda desarrollar en el futuro semillas resistentes a las plagas y así no tener la necesidad de usar plaguicidas

## *¿ Qué pasa en los países subdesarrollados?*

- Están amenazados por el rápido crecimiento demográfico.
- Tienen un aumento de las enfermedades ambientales debido a los masivos incrementos de sustancias de alto contenido tóxico y a otros peligros ambientales.
- Participan en la globalización mundial de la economía y tienen que competir

## *Control de los plaguicidas*

- Salvaguardar la salud pública y la salud ambiental
- Regular el mercadeo, almacenamiento, uso y disposición
- Evaluar la naturaleza química y propiedades toxicológicas.
- Etiquetar el plaguicida en el idioma del país, incluyendo avisos bien claros sobre las consecuencias para los humanos, plantas y ambiente

## *Control de los plaguicidas*



- Educar a aquellos que van a aplicarlos
- Limitar el uso de los mas persistentes: DDT, Paratión, Dieldrín, etc.
- Investigar e informar los envenamamientos
- Legislar sobre los daños y perjuicios a la población y las indemnizaciones correspondientes.
- Inspeccionar todos los lugares donde se almacenan o se dispone de los plaguicidas

## *El bienestar social*



- Los plaguicidas van a continuar formando parte de nuestro arsenal para la protección de las cosechas, la prevención de las enfermedades y la protección de la salud.
- Hay que tomar en cuenta la competencia entre los humanos y los animales por espacio y por alimentos.

## ¿ Qué podemos hacer en los países subdesarrollados?

- Los gobiernos tienen que aceptar la responsabilidad de velar para que se cumplan los programas de vigilancia epidemiológica para la prevención de intoxicaciones.
- Sustituir la importación con otros productos menos peligrosos
- Requerir que los plaguicidas estén debidamente registrados en el país de origen.
  - (Sucedee que muchos están prohibidos en el país de origen pero son fabricados en otros países )

## *¿Qué podemos hacer en los países subdesarrollados?*

- Es una situación de justicia social y de justicia ambiental
- Se deben tomar decisiones y resoluciones políticas que ayuden a desarrollar sistemas de detección de riesgo y crisis por el uso indiscriminado de estos compuestos químicos
- Es causa de preocupación por los efectos a largo plazo en los seres humanos, la fauna y la flora.

## *¿Soluciones posibles?*



- Reforzar el poder legislativo
- Aumentar las capacidades técnicas
- Proporcionar el cuidado médico necesario para obtener un nivel mas alto para la sociedad en general



# *Los Plaguicidas*

*La salud y el ambiente en los países  
subdesarrollados*



Muchas gracias