

Universidad Autónoma del Estado de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia



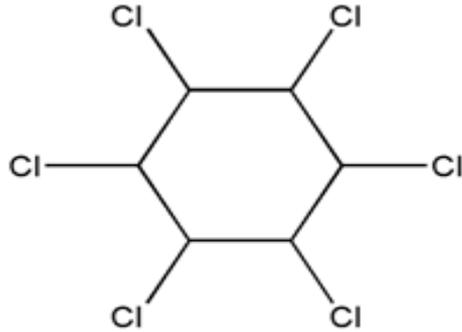
INTOXICACION POR ORGANOCLORADOS

Unidad de Aprendizaje: TOXICOLOGIA

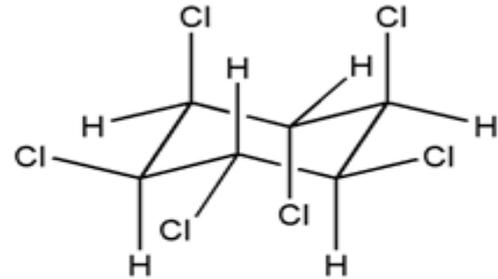
BENJAMIN VALLADARES CARRRANZA



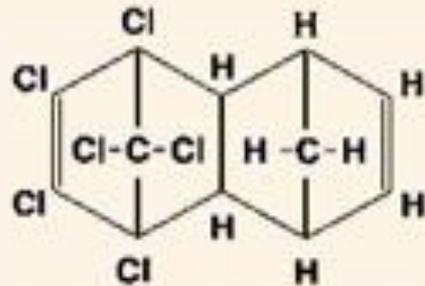
**ORGANOCLO
R
A
D
O
S**



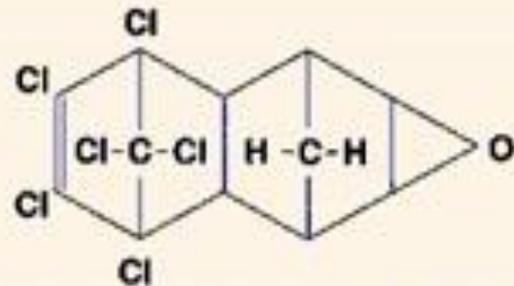
Hexaclorociclohexano (HCH)



Lindano (γ -HCH)



ALDRIN



DIELDRIN



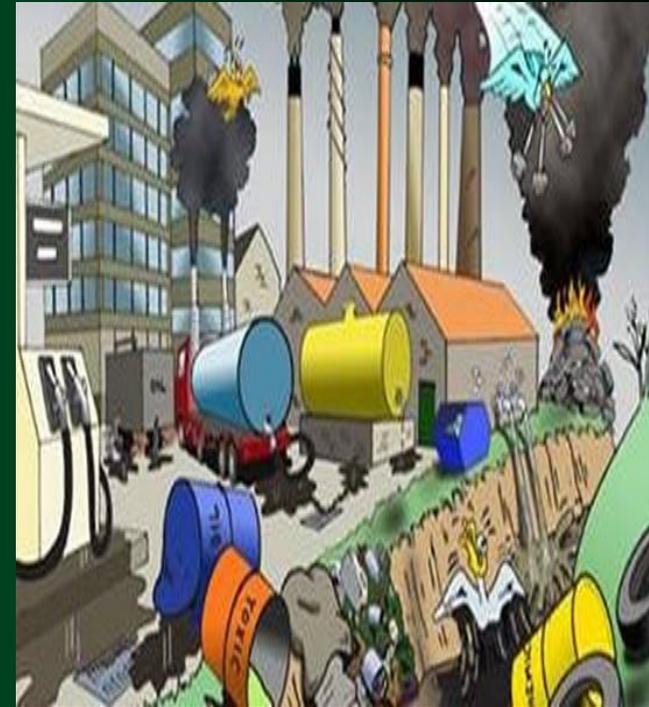
Panorama actual de las sustancias químicas.

- **100,000** Sustancias primarias
- **4,000** Relativamente bien investigadas toxicológicamente
- **2,000** Sospecha de ser carcinógenos
- **59** Confirmación carcinogénica en humanos
- **1,600** Evaluación teratogénica y fetotóxica
- **800** Teratógenos en animales
- **50** Teratógenos en humanos
- **1,200** Frecuentemente asociadas con accidentes





➤ **Uso continuo y aparición de nuevos productos utilizados en la agricultura, ganadería, clínicas por especie.**



Sólido

Según su estado físico

Líquido

Gaseoso



Tipo de efectos de los plaguicidas según la forma de exposición



Inmediatos

A largo plazo

		Exposición	
		Única	Repetida
Inmediatos	Intoxicación aguda		Intoxicación aguda Hipersensibilidad
	A largo plazo	Efectos retardados	Intoxicación crónica

La población general puede estar expuesta a los plaguicidas, a través del:



Aire



Alimentos



Agua



En los accidentes tecnológicos

Causas de la contaminación de alimentos por plaguicidas



Directas



Indirectas



DIRECTAS



**Aplicación/uso de
Plaguicidas**



Accidentes

Uso de semillas tratadas el consumo

Aplicación en cultivos
Protección de semillas
Aplicación en almacenes
Durante el empaque



INDIRECTAS



Uso agrícola de agua contaminada



Contaminación de los suelos agrícolas

Contaminación de la cadena trófica

Uso doméstico inadecuado

Reuso de envases vacíos de plaguicidas

Origen de la contaminación ambiental por plaguicidas

Intencional



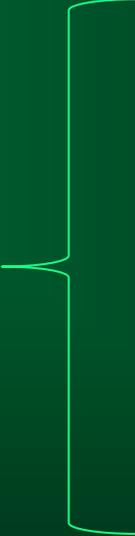
No Intencional





INTENCIONAL

Aplicación sobre



Animales
Cultivos
Aguas
Suelos
Alimentos

Uso doméstico





NO INTENCIONAL



Emisiones y efluentes industriales

Fugas y derrames



Desechos industriales

Corrientes de agua

Vientos

Movilidad ambiental



Factores que contribuyen a la contaminación ambiental por plaguicidas



Persistencia

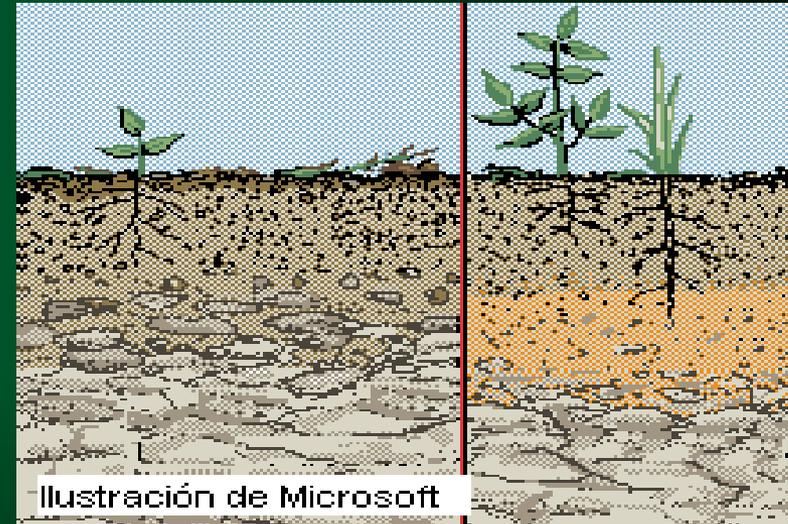


Liposolubilidad

Movilidad ambiental

Incorporación a las cadenas tróficas

Algunas consecuencias de la contaminación ambiental por plaguicidas



Contaminación de:

- Agua
- Aire
- Suelos

Algunas consecuencias de la contaminación ambiental por plaguicidas



Desequilibrio ecológico



Extinción de especies
Mortandad de crías
Muerte de organismos benéficos





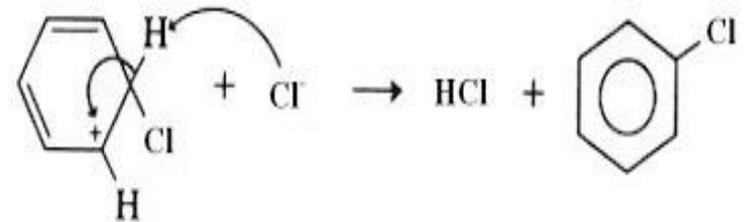
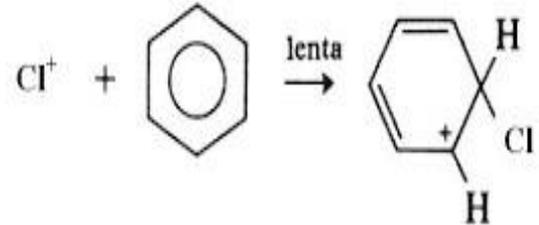
Inhibición enzimática

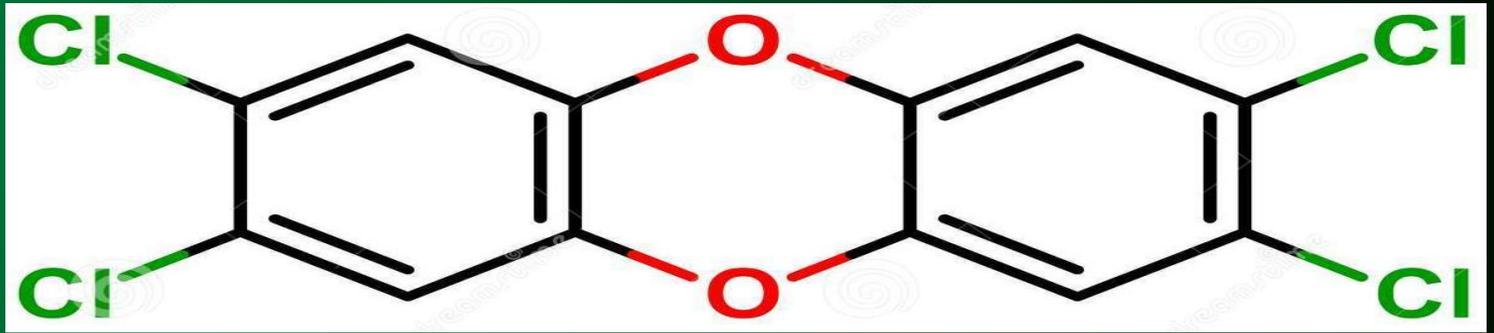


Inhibición fisiológica



Alteraciones morfológicas





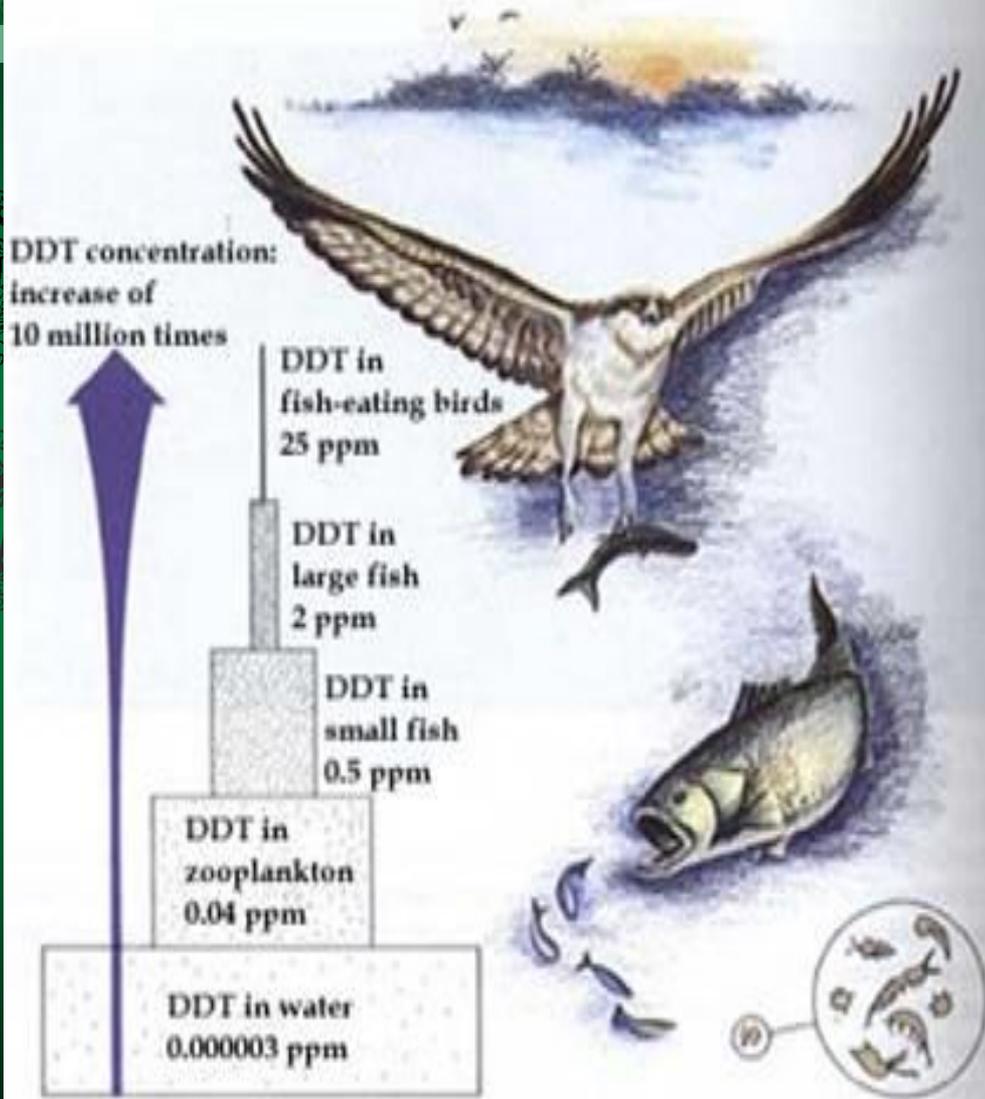
Alteraciones conductuales

Inhibición del crecimiento

Muerte de animales domésticos

Desarrollo de resistencia

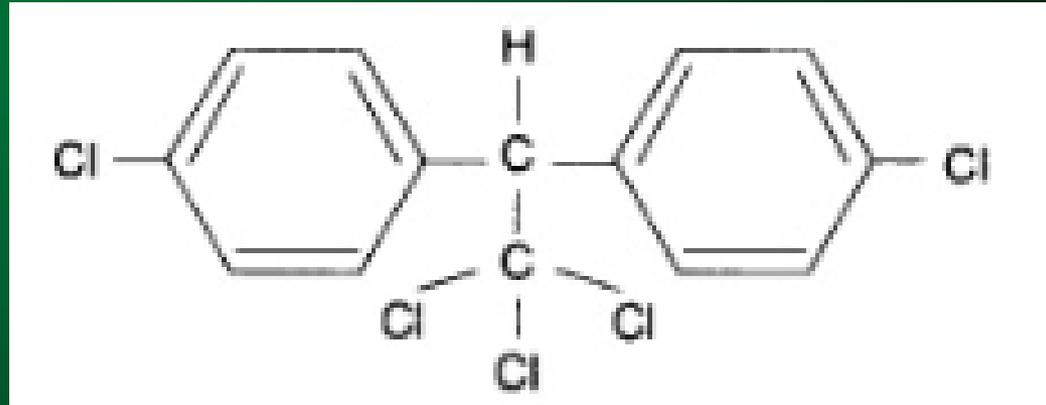




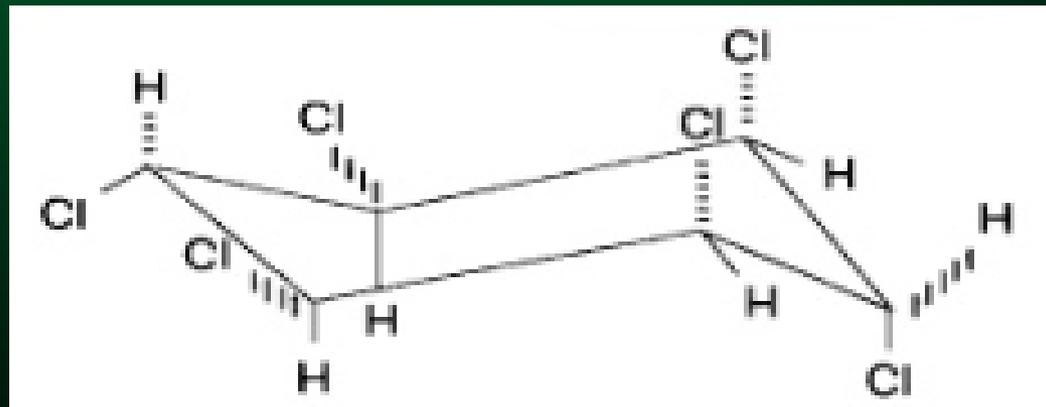
- **Efectos sinérgicos con otras sustancias**
- **Bioacumulación**
- **Contaminación de las redes tróficas**
- **Biomagnificación**



INSECTICIDAS ORGANOCCLORADOS



Derivados aromáticos: DDT (diclorodifeniltricloroetano)



Derivados alicíclicos: Lindano



los insecticidas OC. son moléculas orgánicas cloradas de gran peso molecular y de estructura cíclica.



Están prohibidos en la mayoría de los países debido a su persistencia en el medio ambiente, donde no se degradan incluso transcurridos varios años después de su aplicación, por su acumulación en los seres vivos y por posibles efectos cancerígenos.



Vía de ingreso. Oral, cutánea e inhalación.





Se dividen en 4 grupos de acuerdo a su estructura molecular



- ✓ **Grupo del DDT y sus analogos:** metoxicloro y pertano.
- ✓ **Hexaclorocicloexano:** isomeros alfa, beta y gamma o lindano.
- ✓ **Ciclordienos:** aldrin, endrin, dieldrin, clordano, endosulfan y heptaclor.
- ✓ **Canfenos clorados:** toxafen y clordecona.





USOS

- ✓ En agricultura, control de insectos, parásitos
- ✓ Efecto persistente en el medio ambiente con tendencia a acumularse en el medio biológico como no biológico
- ✓ En comparación con los OF. Poseen mayor potencial de desarrollar toxicidad de tipo crónico. Agudo.





- ✔ **Absorción.** Depende del tipo de sustancia y del vehiculo (mala absorción con soluciones acuosas) mejor con disolventes orgánicos.
- ✔ **De la porción absorbida el 80% se elimina por orina y el 20% por bilis. Acumulación en tejido adiposo.**
- ✔ **Semivida:** muy prolongada llegando a semanas o varios meses.





✓ **Volumen de distribución.** La mayor acumulación en tejidos orgánicos (adiposo) son propias del DDT y sus metabolitos, del dieldrin, beta hexaclorociclohexano, y del heptaclor.



✓ **El lindano origina diversos metabolitos que se eliminan por vía renal en forma de conjugados glucoronicos, sulfúricos y fenoles libres.**

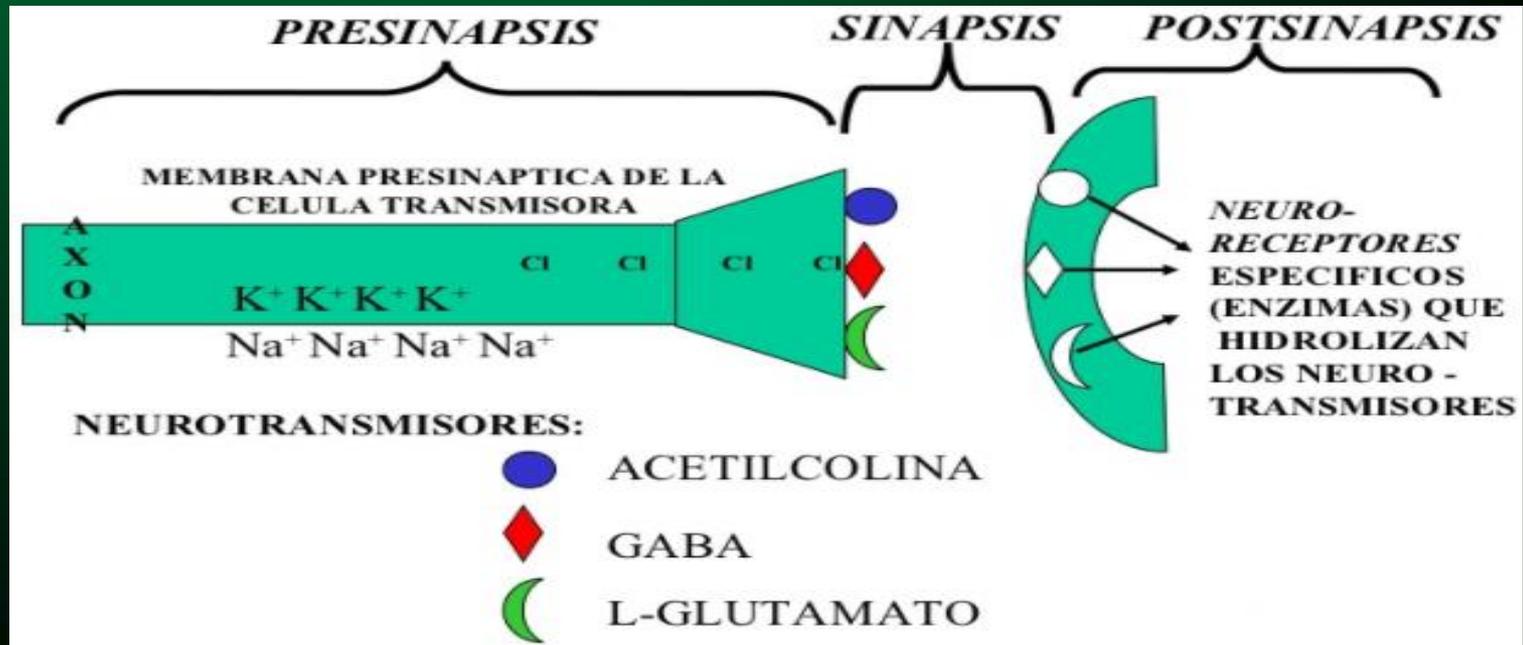


✓ **Experimentan un ciclo enterohepático excretándose por leche y heces.**



MECANISMO DE ACCION.

- Actúan a nivel de fibras nerviosas sensoriales y motoras alterando el transporte de iones de sodio y potasio a través de la membrana de los axones nerviosos.
- Sobre el SNC producen aumento de la excitabilidad de la membrana celular y facilitando la transmisión del impulso nervioso.



- 
- ✓ El DDT y sus análogos actúan sobre el axon nervioso interfiriendo con el transporte de Na^+ y K^+ forzando la apertura del canal del Na^+ por inhibición de la $\text{Ca}^{++}\text{ATPasa}$.



- ✓ Como resultado del desequilibrio iónico se produce una disminución del potencial de reposo aumentándose la excitabilidad nerviosa manifestándose como un aumento espontáneo en la “actividad” antes del inicio de temblores y convulsiones.





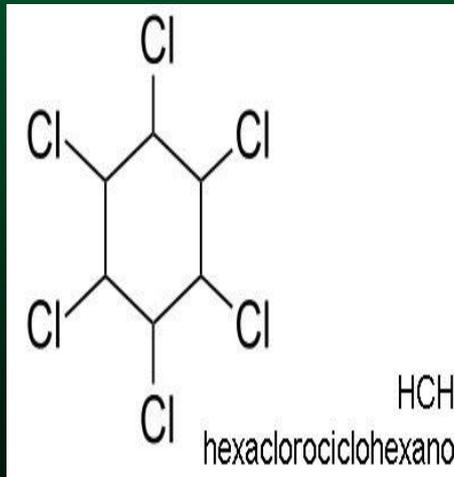
✓ Aumento en la concentración de amonios (NH_3^+ y NH_4^+) y glutamina cerebral.

✓ Correlación con el aumento o disminución de la concentración cerebral de amoniaco.



✓ **COMPUESTOS OC. DE > A < TOXICIDAD.**

Endrin, aldrin, endosulfan, dieldrin, toxafen, lindano, hexaclorobenceno, DDT, heptaclor, kepone, terpenos, policlorados, clordano, dicofol, clorobencilato, mirex, metoxiclor.





Dosis toxicas letales.

**Toxafen: 2-4 g Clordano: 6-60g. Lindano: 8 g.
Metoxiclor: 45 g**

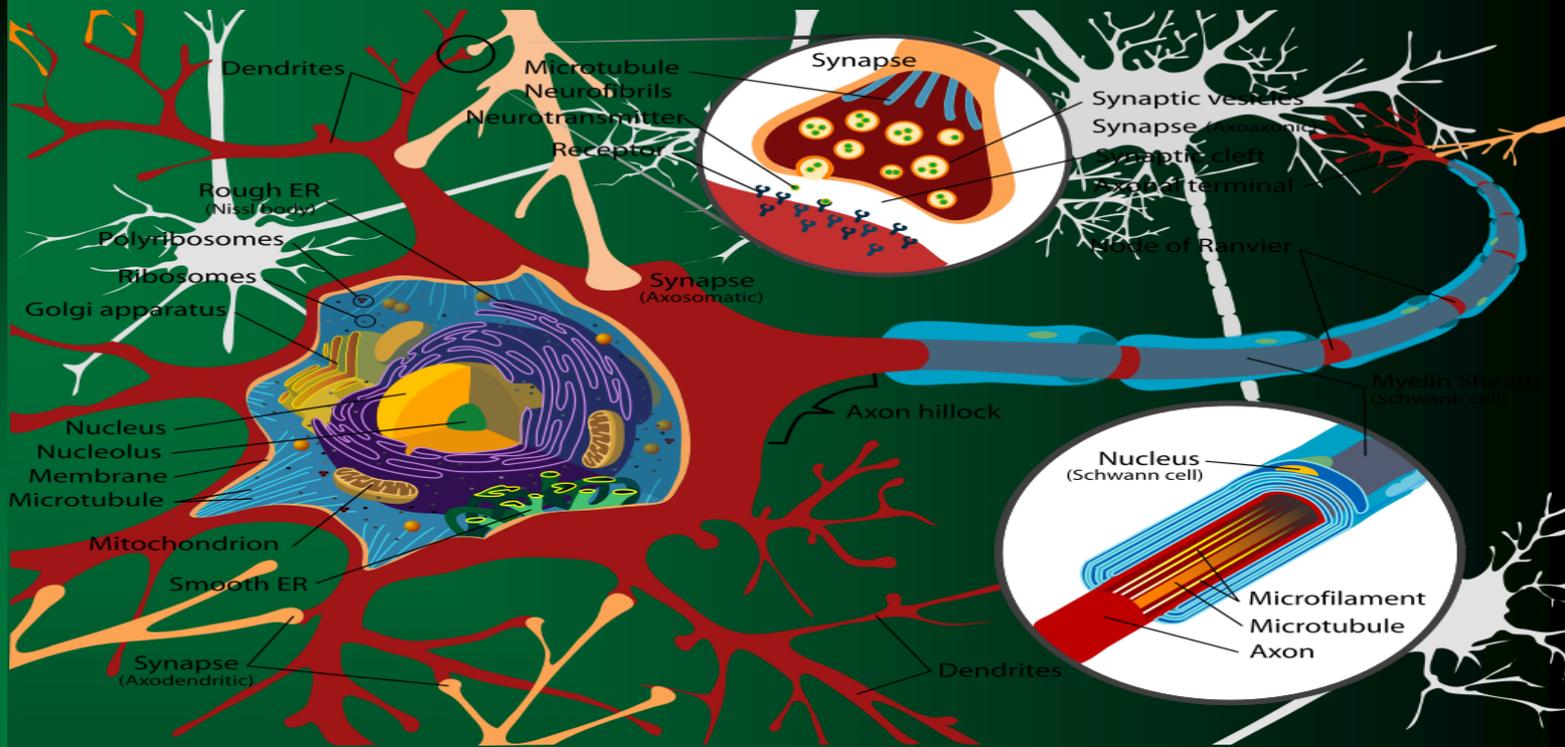
**Hexaclorociclohexano: 20-30 g. DL50 en rata de
Endrin: 16-43 mg/kg**

Dieldrin: 20-70 mg/kg /signos tóxicos: 10 mg/kg

**DDT síntomas a `partir de 10 mg/kg –
convulsiones 16 mg/kg. Dosis L50 en ratas:
250 mg/kg**

Dosis letal en el hombre: 0.4 g/kg





SIGNOS CLINICOS

- ✓ La mayoría de los animales presentan signos clínicos dentro de las 24 hrs, fulminantes o progresivos.
- ✓ Hiperexitabilidad, agresividad, espasmos musculares, cefalea, alteraciones visuales, sudoración, malestar, náuseas-vomito. Convulsiones y pérdida de conciencia, ataxia, temblor, convulsiones, estados epilépticos.

- 
- ✔ Fibrilación de musc. fasciculares y cervicales – contracciones espasmódicas clónicas.
 - ✔ En estadios posteriores: ataxia, convulsiones tónico clónicas, coma y muerte. (emesis, salivación profusa, diarrea, micción, bradicardia; fiebre, aumento de frec y profundidad respiratoria).
 - ✔ CRONICA. Signos similares. Temblores de musc. Del cuello y cabeza, depresión y muerte.
 - ✔ Disminución del peso corporal, interrupción del ciclo estral y disminución de la producción



LESIONES

- ✔ Petequias y hemorragias difusas, congestión y edema cerebral.
- ✔ En casos crónicos: lesiones degenerativas en hígado y riñón, gastroenteritis.





✔ **Diagnóstico:** Historia clínica de exposición al toxico.

Análisis de muestras de sangre, orina y jugo gástrico – CG acoplada a espectrofotometría de masas.

Bioquímica clínica: función hepática y renal, electrolitos.





✓ Dx. Diferencial. Intox. Por sal, estriknina, nicotina, plomo, urea, epilepsia, encefalitis.





Tratamiento sintomático

- ✔ **Convulsiones- diacepam IV 5-10 mg o fenobarbital 100 mg IV**
- ✔ **Ambiente exento de ruidos.**
- ✔ **Insuficiencia respiratoria: intubación orotraqueal y ventilación mecánica.**
- ✔ **Deshidratación: fluidoterapia y electrolitos.**
- ✔ **Acidosis: bicarbonato sódico.**





✔ Si ocurrió por vía cutánea: lavado prolongado mas de 10' (2-3 veces) agua fría.



✔ Si - vía oral: lavado gástrico en las primeras horas con protección de la vía aérea y administración de anticonvulsivos (pentobarbital, hidrato de cloral IV. Considerar dosis-efecto.

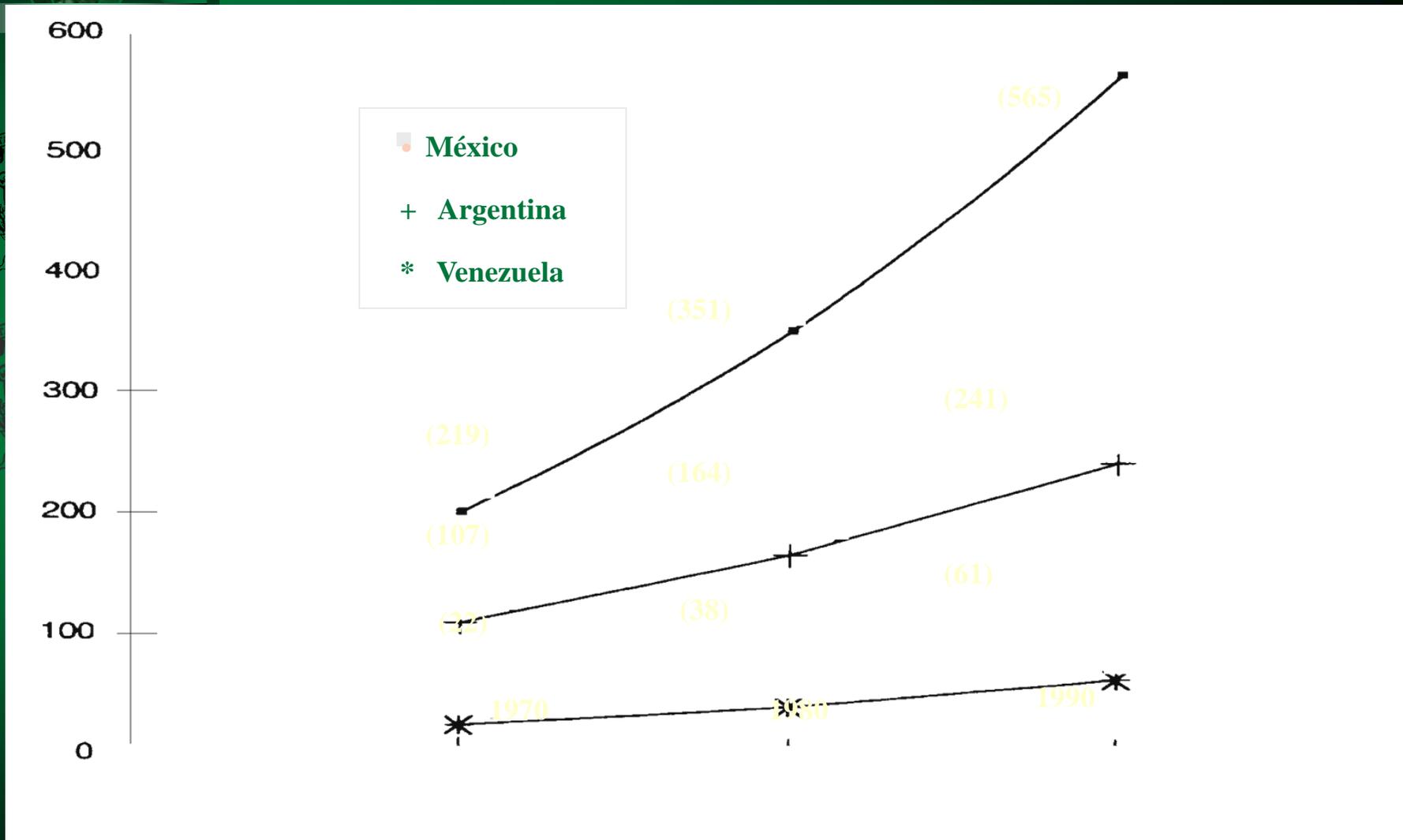


✔ Carbón activado y catárticos.

✔ Medidas de depuración renal y extrarenal.

Gasto en plaguicidas en algunos países de América Latina

Millones de dólares EUA



Fuente: Heano S., Finkelman J., Albert L. Y De Koning H. Plaguicidas y Salud en las Américas. Washington D.C. OPS; 1993: 12.

REFERENCIAS

- Arias V.J., Dierkmeier C.G. y Cabrera C.N. (1990): Plaguicidas Organoclorados. CPEHS. OMS. OPS. Metepec, Estado de México. ISBN: 92-75-37035-4.
- Blackburn K., Derosa C. y Stara J. (1988): Diacinon: Efectos sobre la salud y el ambiente. CPEHS. OMS. OPS. Metepec, Estado de México.
- Dreisbach R.H. y Fraga E.E.(1987): Manual de Toxicología Clínica: Prevención, Diagnóstico y Tratamiento. El Manual Moderno.
- Gupta R. C. (2007): Veterinary Toxicology: Basic and Clinical Principles. Academic Press. USA. ISBN: 978-0-12-370467-2.
- Gupta R. C. (2012): Veterinary Toxicology: Basic and Clinical Principles. Academic Press. USA. ISBN: 978-0-12-385926-6.
- Lorgue G., Lechenet J. y Riviere A. (1997): Toxicología Clínica Veterinaria. Acribia. Zaragoza, España. ISBN: 84-200-0827-3.
- Plumlee K. H. (2004): Clinical Veterinary Toxicology. MOSBY-ELSEVIER. USA. ISBN – 13: 978-0-323-01125-9.
- Radeleff R. D. (1967): Toxicología Veterinaria. Academia. León, España.
- Valladares-Carranza B., Velázquez-Ordoñez V., Ortega-Santana C. (2017). Organoclorados: Efecto sobre el ambiente y en salud pública. Editorial Académica Española. ISBN: 978-3-659-65132-8.
- Zaragoza-Bastida A., Valladares-Carranza B., Ortega-Santana C., Zamora-Espinosa J., Velázquez-Ordoñez V., Aparicio-Burgos J. (2016). Repercusiones del uso de los organoclorados sobre el ambiente y salud pública. Abanico Vet., 6(1): 43-55. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-61322016000100043&lng=es.