



# TOXICOLOGÍA DE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS APLICADO A EQUIPOS DE RESPUESTA MATPEL

Patricia Caro Uribe- Médica especialista en Toxicología Clínica





# CONTENIDO

**1**

Epidemiología

**2**

Conceptos y presentaciones

**3**

Pensamiento lógico

**4**

Tóxicos de relevancia clínica



“Nada es veneno, todo es veneno:  
la diferencia está en la dosis”

**Paracelso**



**U.A.E. CUERPO OFICIAL  
BOMBEROS**  
BOGOTÁ D.C.



# UNA HISTORIA PARA RECORDAR



¿Sabía usted que la Toxicología en Colombia nace gracias a un evento MATPEL?



Noviembre 25 de 1967, Chiquinquirá, Panadería Nutibara  
Producto: Folidol (organofosforado)  
Víctimas: 500, hospitalizados: 165, muertos: 63



<https://chiquinquira.extra.com.co/noticias/local/hace-48-anos-chiquinquira-vivio-un-fatidico-dia-murieron-78-172636>





# EPIDEMIOLOGÍA



# MATPEL EN COLOMBIA

Puerto López, meta (1970) /Pasto (1977):

Organofosforados



Bahía de Cartagena:

Cadmio, mercurio, plomo, cobre, níquel y hierro



Aránzazu, Caldas (1977):

Plomo, cadmio, mercurio y arsénico



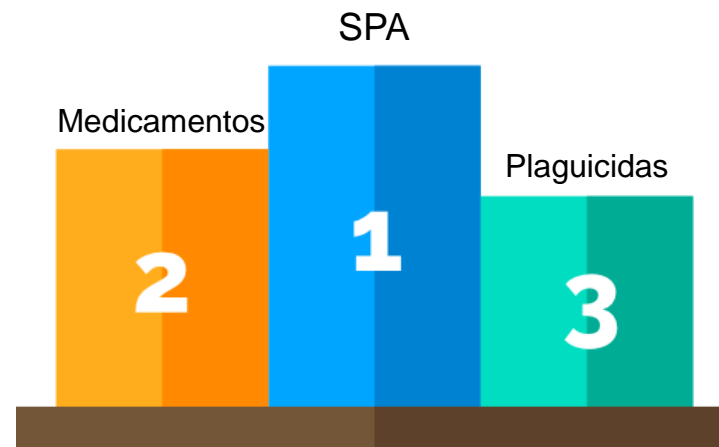
La Mojana (Bolívar, Sucre, Antioquía, Córdoba):

1277 afectados con mercurio



# SUSTANCIAS QUÍMICAS

- 8-24 de agosto de 2019
- 14.178 intoxicaciones
- Niños y jóvenes
- SUBREGISTRO







# BROTOS

Aumento en el reporte de exposición a plaguicidas de origen ocupacional





Municipio	Número de casos	Grupo de sustancia química	Sustancia implicada	Lugar de ocurrencia
Puerto Carreño	20	Plaguicidas	Deltametrina	Establecimiento educativo
Duitama	18	Medicamentos	Quetiapina	Establecimiento educativo
San Pelayo	16	Plaguicidas	Lorsban	Establecimiento educativo
Bogotá D.C.	15	Gases	Dióxido de carbono	Lugar de trabajo
Bogotá D.C.	13	Otras sustancias químicas	Ácido acético	Lugar de trabajo
Yopal	13	Plaguicidas	Ditane	Establecimiento educativo
Bogotá D.C.	12	Metanol	Chamber	Establecimiento educativo
Rionegro (Ant)	11	Otras sustancias químicas	Formol	Lugar de trabajo
Bogotá D.C.	11	Gases	Gas natural	Lugar de trabajo
Nunchía	10	Plaguicidas	Pendimetalina	Establecimiento educativo

# BROTOS

## PREOCUPACIONES:

1. Plaguicidas
2. Gases
3. Alcoholes: chamber (metanol?)
4. Establecimiento educativo



# OTRAS SUSTANCIAS

## FOSOFORO BLANCO



## QUEMADURAS QUÍMICAS

Decreto 1033 de 2014: ruta

Resolución No. 4568 de 2014:  
adopción del protocolo

Ley 1173 de 2016 o Natalia Ponce



# CONCEPTOS Y PRESENTACIONES



# DEFINICIÓN DE MATPEL

Cualquier sustancia capaz de generar daño en:

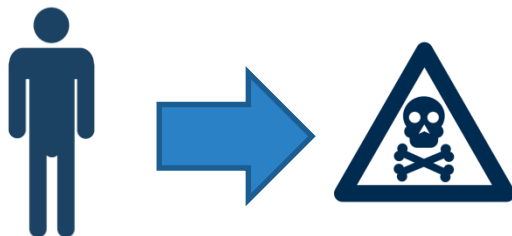


- **Toxina:** araña, serpiente, escorpión, planta, hongo, bacterias, biológicos
- **Tóxico:** más común



## Primero entendamos este concepto:

¿Qué es TOXICOcinética?



Qué es TOXICOdinamia?



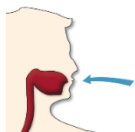
¿TOXÍDROME?





# TOXICOCINÉTICA

ABSORCIÓN



DISTRIBUCIÓN



Proteínas (¿Qué tan POLAR es el tóxico?)

METABOLISMO



ELIMINACIÓN





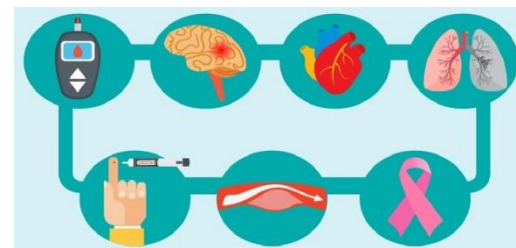
# TOXICOCINÉTICA

ABSORCIÓN

DISTRIBUCIÓN

METABOLISMO

ELIMINACIÓN



Muchos tóxicos se depositan: músculo, hueso, cerebro, hígado, riñón, células sanguíneas



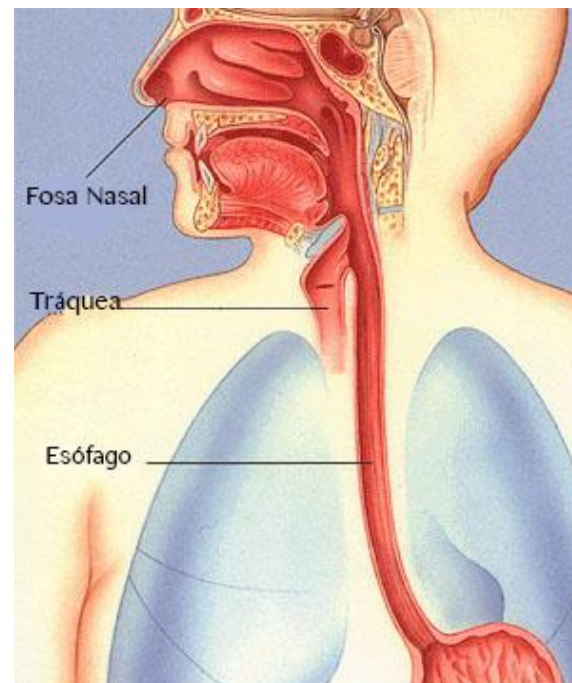
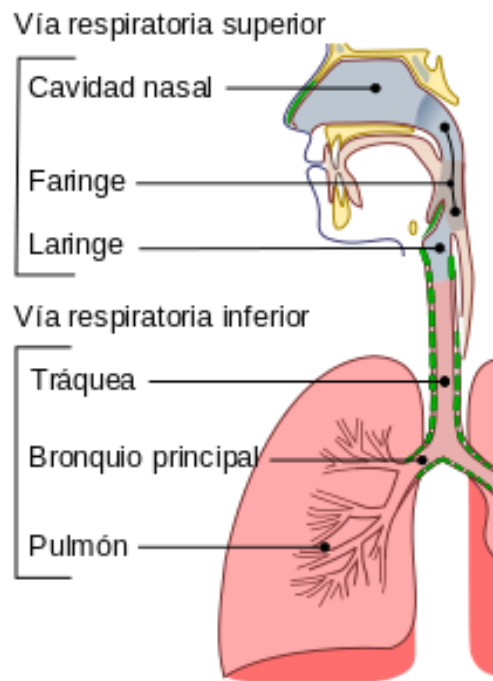
# TOXICODINAMIA



Este concepto lo entenderemos más adelante



## Entendamos este segundo concepto:





## ¿Para que son útiles las toxicocinética y la toxicodinámica?

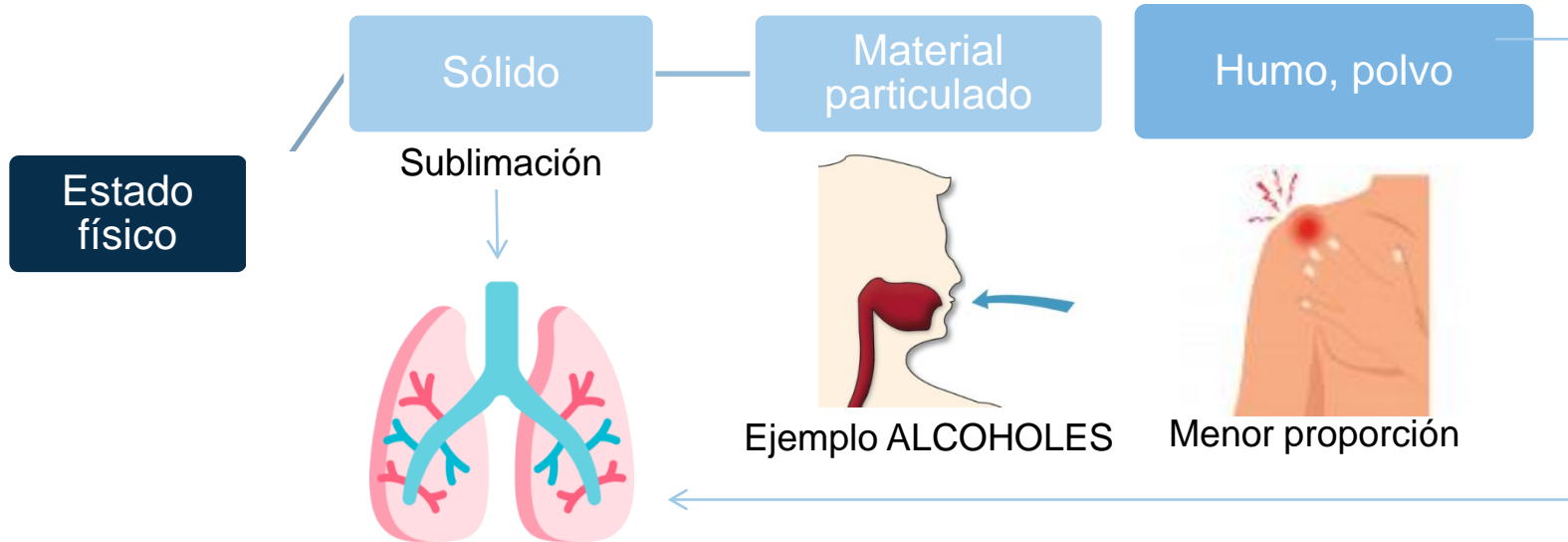
Entender que NO todos las víctimas son iguales  
El mecanismo de acción del tóxico





# PRESENTACIONES

**Aerosoles:** suspensiones el aire







# PRESENTACIONES

**Aerosoles:** suspensiones el aire

Sólido

Material  
particulado

Humo, polvo

Estado  
físico

No olvidemos que algunos compuestos que ingresan por vía oral se comportan como caústicos (depende de la dosis y su naturaleza)

Si hay síntomas respiratorios en el contexto de un sólido piense en una quemadura concomitante de la vía aérea



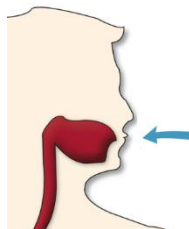
# PRESENTACIONES

**Aerosoles:** suspensiones en el aire

Estado físico

Líquido

Niebla



A temperaturas elevadas  
se pueden evaporar  
Cuidado con el mercurio



# PRESENTACIONES





## ¿Para que es útil conocer el estado de presentación de los MATPEL?

Si solo se conoce el estado del mapeo se puede analizar rápidamente la vía de absorción → pensar en una medida de descontaminación





# PENSAMIENTO LÓGICO



# VALORACIÓN INICIAL

Escena

**Primero** debemos “tener paciente” → **Segundo** pensar que NO solo ES UN TÓXICO

X:

- Sangrado exanguinante

A:

- Vía aérea + control cervical

B:

- Ventilación

C:

- Circulación

D:

- Déficit neurológico

E

- Exposición

**¿Trauma? :**

valoración inicial

Control cervical + restricción del  
movimiento





X:

A:

B:

C:

D:

E



No quiere decir que toca  
intubarlo

X:

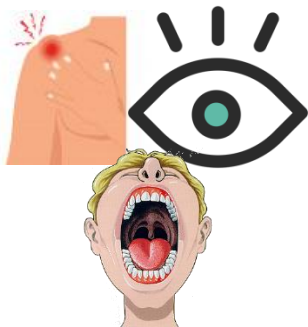
A:

B:

C:

D:

E



X:

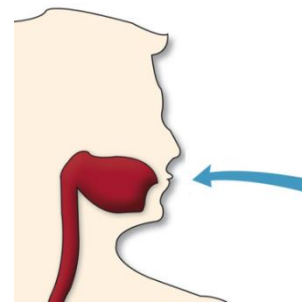
A:

B:

C:

D:

E



X:

A:

B:

C:

D:

E





# VALORACIÓN SECUNDARIA

S

- Signos y síntomas

A

- Alergias

M

- Medicamentos

P

- Patologías previas

L

- Ultima ingesta

E

- Eventos

R

- Riesgos



## Repaso ...

### Oral:

- NO administrar nada por vía oral
- ¿Quemaduras de esófago, vía aérea superior e inferior?

### Inhalatoria:

- ¿Compromiso de la vía aérea superior o inferior?

### Inyectable:

- ¿Beneficio de alguna medida de descontaminación? **CORRER**

### Piel y ojos:

Evitar agua en partículas o polvos de potasio, sulfuros, litio, zinc, uranio, titanio y zirconio (riesgo de explosión)



¿Para que es **IMPORTANTE** el pensamiento lógico en un evento MATPEL?

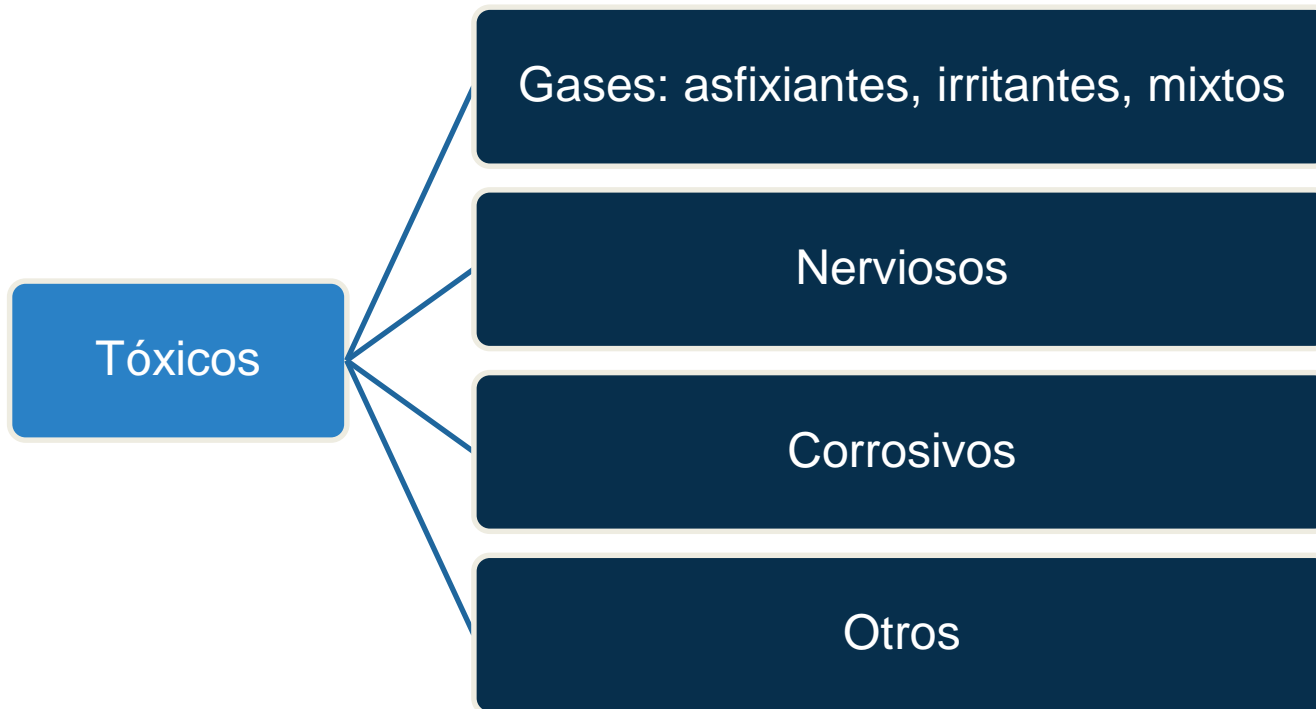


**Comunicación**





# TÓXICOS DE RELEVANCIA CLÍNICA





## ¿Para que es **IMPORTANTE** entender los tóxicos específicos?

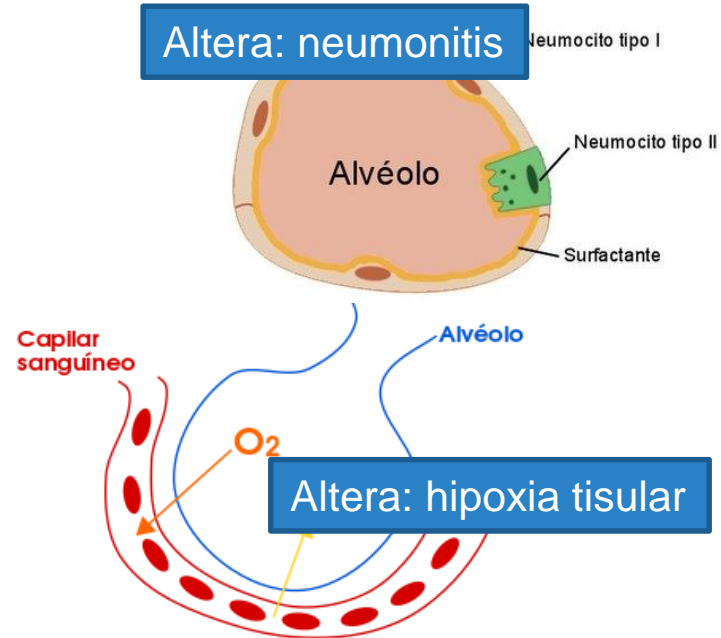
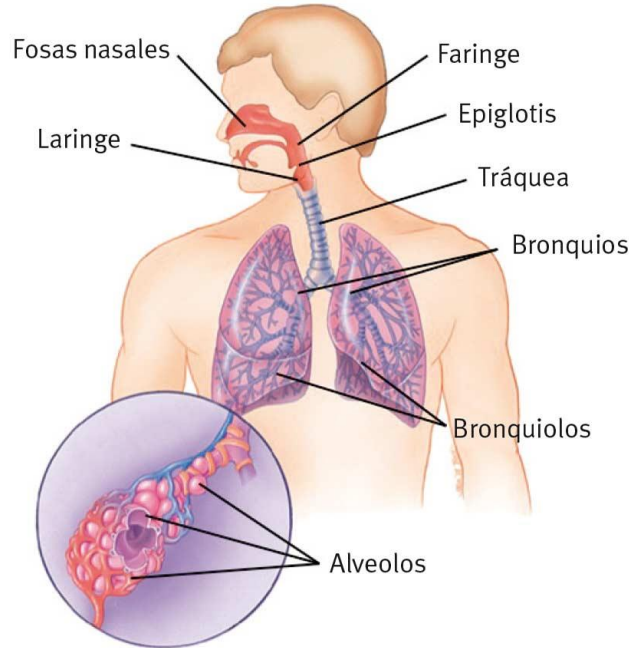
1. Son una EMERGENCIA
2. Requieren manejo medico
3. Algunos tienen tratamiento específico
4. Aplicar pensamiento lógico (medida de descontaminación)







# GASES





# GASES

## La toxicidad depende de:

1. Concentración del gas en el aire
2. Tiempo de exposición
3. Propiedades fisicoquímicas de los gases (alta volatilidad, liposolubilidad)
4. Grado de toxicidad del gas



# GASES

ASFIXIANTE

IRRITANTE



# GASES

MIXTOS: HIDROCARBUROS



# GASES

MIXTOS: SULFURO DE HIDROGENO, ÁCIDO SULHIDRICO, H2S

Olor a huevos podridos, se comporta como caustico

- **Concentraciones bajas:** irritante de vía aérea superior
- **Concentraciones moderadas:** irritante de vía aérea inferior, no olor
- **Concentraciones altas: asfixiante** (convulsiones)



# GASES

## Otros:

1. Gas mostaza
2. Gas fosgeno, fosfamina (rabdomiolisis)
- 3. Gases nerviosos**
4. Gases lacrimógenos





# NERVIOSOS- COLINÉRGICOS

## PLAGUICIDAS

**Inhibidores de la colinesterasa: Organofosforados**

Para el 2017, El Instituto Colombiano Agropecuario **canceló el registro de venta** al 90% de los plaguicidas de uso agrícola con categoría toxicológica I y II

**NO superaron** los riesgos mínimos establecidos para prevenir y mitigar daños a la salud humana y al medio ambiente.





# NERVIOSOS- COLINÉRGICOS

1. Fosforilcolinas (nitrogeno) : Ecotiofato
2. Fluorofosfatos (fluoruro): Sarín
3. Cianofosfatos (cianuro/halogeno): Tabún
4. **Dimetoxi – Dietoxi**
5. Otros

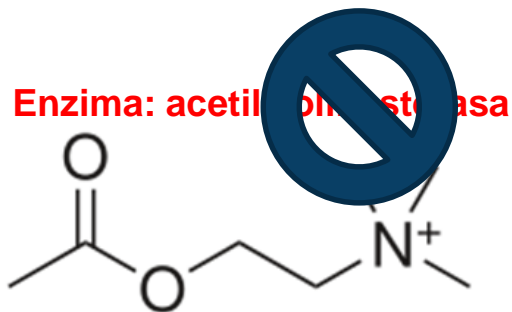
Nombre genérico	Nombre comercial
Diclorvos	Diclorvos, Vapona
Mevinphos	Mevinfos
Monocrotofos	Monocrotofos 600 SL
Metilparation	Metilparation, Folidol
Paration	Parawet, Folidol
Metamidofos	Tamarón, Monitor
Coumafos	Asuntol, CoRal
Diazinon	Basidon
Fenthion	Lebaycid 500 SC
Profenofos	Curacron, Tambo
Clorpirifos	Arriero 2,5, Lorsban
Malathion	Malathion, Aucuafin



# NERVIOSOS- COLINÉRGICOS

## NICOTÍNICOS

- **M**idriasis
- **T**aquicardia
- **W**eakness/Debilidad
- **H**ipertensión
- **F**asciculaciones



Acetilcolina

## MUSCARÍNICOS

### Secreciones

- Broncorrea

### Signos vitales hacia la baja

- Hipotensión
- Bradicardia



# NERVIOSOS- COLINÉRGICOS

## Toxídrome Colinérgico

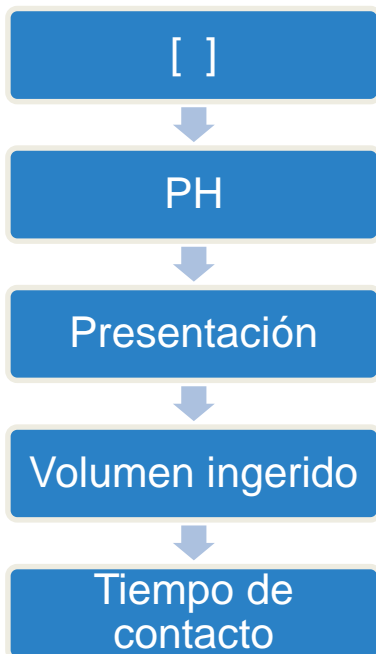
- **Nicotínicos**
  - Hipertensión – taquicardia- arritmias
  - Convulsiones – Síndrome intermedio
- **Muscarínicos**
  - Hipotensión – bradicardia
  - Broncorrea
  - Convulsiones - Síndrome intermedio

Diagnóstico: clínico  
Antídoto: Oximas  
Coadyuvante: atropina





# CORROSIVOS



Naturaleza ácida o alcalina

Valores extremos de pH son muy corrosivos

- Bases fuertes
- Ácidos Fuertes



# CORROSIVOS

## Bases fuertes

- Soda cáustica.
- Amoníaco
- Cal
- Hidróxido de sodio
- Hidróxido de potasio

## Irritantes: dosis bajas Bases fuertes: dosis elevadas

- Permanganato de potasio.
- Lejía, hipoclorito de sodio → D1
- Peróxido de hidrogeno
- Creolina, cresoles
- Paraquat

## Ácidos fuertes

- Ácido clorhídrico o muriático
- Ácido cianhídrico
- Ácido sulfúrico
- Ácido fosfórico.
- Ácido nítrico
- Ácido fluorhídrico



# CORROSIVOS

## MENORES

Lesiones orales

Lesiones  
orofaríngeas

Vomito

## MAYORES

Disnea- disfagia

Sialorrea

hematemesis

- Nada vía oral
- No lavado gástrico
- No carbón activado
- No neutralizantes
- OJO con lesión respiratoria
- COMPROMISO A -B-C



# VICTIMAS DE ATAQUES CON ÁCIDO



- Guantes de nitrilo (#2)
- Gafas de protección industrial
- Tirilla de PH y tabla de lectura (#3)
- Sobre de papel, papel kraft, marcador negro, tijeras
- Papel absorbente (1 rollo)
- Bata desechable (#2)
- Agua (10 litros) - Jabón (1 frasco)
- Bolsa plástica transparente (pequeña y grande)
- Bolsa plástica negra (#2)
- Rotulo (#2)
- Pinza para el cabello





# VICTIMAS DE ATAQUES CON ÁCIDO

Presentarse y tranquilizar

Protegerse

Valoración inicial (ABCDE)

Fuente de agua

Cortar y retirar la ropa

**PH NEUTRO = 7**

Irigar y lavar (20-30 minutos, 20cm de la victima, lesión es extensa)

Lavado ocular

Cubrir a la victima

Embalaje de ropa y rotular  
¿Cómo?

Traslado





## IMPORTANTE



**NO** utilice jabones con blanqueador.



**NO** utilice soluciones diferentes al agua como: leche, sábila, yogurt, huevos, vinagre, alcohol, bicarbonato de sodio.



**NO** frote o "refriegue" la herida.



**NO** sumerja a la víctima en agua (piletas, tanques o recipientes llenos de agua), pues la sustancia se puede mezclar y continuar quemando.



**NO** utilice hielo.



**NO** ponga papa, café, cebolla, miel, mantequilla, aceite vegetal o aceite de oliva ni de cocina, vaselina, ni NINGÚN otro remedio casero.



**NO** suministre ningún medicamento, ni cremas como sulfaplata, ni proporcione alimentos o bebidas.



**NO** toque ni reviente las ampollas.



**NO** utilice agua sucia.



**NO** arranque las prendas de vestir.



**NO** olvide retirar todos los accesorios que esté utilizando la víctima: collares, reloj, anillos, pulseras, etc.



**NO** permita que la víctima se frote los párpados.



**NO** se altere ni exprese la gravedad de la lesión ante la víctima, mantenga la calma.



# OTROS: ALCOHOLES

Etílico

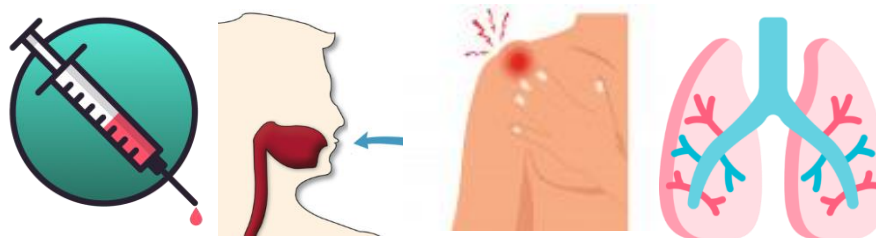
Metílico y formaldehído

Etilenglicol

Propilenglicol

Isopropílico

Vía de ingreso oral y por estar en presentación líquida, hacen sublimación  
Nada vía oral, vigilar síntomas respiratorios, manejo médico





# OTROS: CIANURO

Muy reactivo, de acción rápida y con una alta toxicidad  
¿Olor a almendras amargas?

- Inhalación de humo de incendios estructurales (común en los países desarrollados)
- T° altas (gas cianuro): lana, seda y polímeros sintéticos
- Nitrilos (solventes y removedores de pegamento)



# OTROS: CIANURO

¿Cuándo sospechar intoxicación por cianuro en prehospitalaria?  
**Paciente con estado mental alterado súbito**

Colapso súbito en trabajador de un laboratorio químico o de la industria.

Víctima de incendio con coma

Intento suicida con coma inexplicable

Ingesta de removedores artificiales de uñas

Ingesta de semillas de ciruelas, cereza, melocotón, durazno, etc.

Nitroprusiato de sodio





# OTROS RIESGOS

Grupo 1 Cancerígeno para los seres humanos	Grupo 2A Probablemente Cancerígeno para los seres humanos	Grupo 2B Posiblemente Cancerígeno para los seres humanos	Grupo 3 No se clasifica	Grupo 4 Probablemente no Cancerígeno para los seres humanos
La evidencia ha probado que es un agente que se asocia con el cáncer en seres humanos	Existe evidencia limitada de una asociación con el cáncer en seres humanos, pero pruebas suficientes de asociación con el cáncer en animales de experimentación	Existe evidencia limitada de una asociación con el cáncer en seres humanos, pero pruebas insuficientes asociadas con el cáncer en animales de experimentación.	La evidencia indica que no es posible clasificarlo como un agente cancerígeno, basado en la información científica disponible	Existen pruebas para demostrar que el agente "no está asociado" con el cáncer en seres humanos
EJEMPLOS	EJEMPLOS	EJEMPLOS	EJEMPLOS	EJEMPLOS
<b>107 agentes, incluyendo:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Bebidas Alcohólicas</li> <li>&gt; Amianto (todas las formas)</li> <li>&gt; Arsénico</li> <li>&gt; El benceno</li> <li>&gt; El formaldehído</li> <li>&gt; la radiación ionizante (todos los tipos)</li> <li>&gt; Consumo de tabaco, en fumadores y no fumadores.</li> <li>&gt; Pintor (exposición ocupacional)</li> <li>&gt; La luz del sol – Rayos UV (radiación solar)</li> </ul>	<b>58 agentes, incluyendo:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Peluquería o peluquero (exposición ocupacional)</li> <li>&gt; Petróleo refinado (exposición ocupacional)</li> <li>&gt; trabajo por turnos que implica trastornos circadianos (interrupción a la normalidad los patrones de sueño)</li> <li>&gt; Gases de combustión de automotores.</li> <li>&gt; Lámparas bronceadoras.</li> </ul>	<b>249 agentes, incluyendo:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Café (vejiga y tracto urinaria)</li> <li>&gt; Combustible diesel, marinos</li> <li>&gt; Limpieza en seco (exposición ocupacional)</li> <li>&gt; Bomberos (exposición ocupacional)</li> <li>&gt; Estireno</li> <li>&gt; Trabajo en Fabricación Textil</li> <li>&gt; Campos Magnéticos de muy baja frecuencia – Red Eléctrica (ELF)</li> <li>&gt; Polvos de talcos higiénicos.</li> </ul>	<b>512 agentes, incluyendo:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Ácido acrílico</li> <li>&gt; Clorados en agua potable</li> <li>&gt; Productos para dar color al pelo (uso personal)</li> <li>&gt; La iluminación fluorescente</li> <li>&gt; Campos Eléctricos de muy baja frecuencia – Red Eléctrica (ELF).</li> <li>&gt; Mercurio.</li> <li>&gt; Sacarinas</li> </ul>	<b>Un agente:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; caprolactama</li> </ul> <p>NOTA: Tener en cuenta que la Caprolactama es altamente tóxico y no debe ser considerado como "seguros", salvo para esta clasificación</p>



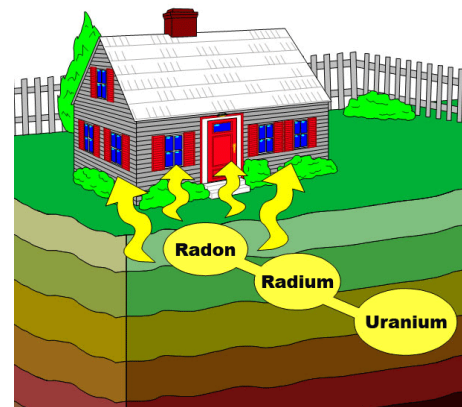


# OTROS RIESGOS

## RADIACIONES

- Bomba atómica
- Fukushima
- Chernobyl

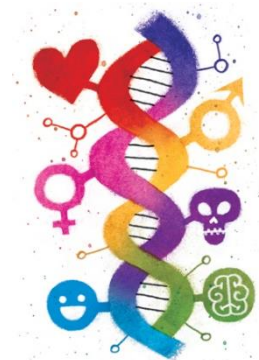
Radón: desintegra el uranio U-238 (España)  
Alimentos y líquidos  
Industria







## OTROS RIESGOS



Resolución 482/22 FEBRERO/2018



# GHS

Toxicidad aguda



**CIANURO**

## Irritantes:

- Piel
- Mucosas
- Tracto respiratorio

- Carcinogénico
- Mutagénico
- Toxicidad sistémica
- Riesgo de aspiración

Corrosivo





# CASO CLÍNICO

Motivo de consulta: “explosión”

Enfermedad actual: hombre que se encontraba en sitio de trabajo, manipulando fosfamina (vencida) con agua y jabón. En otra habitación estaban mezclando fosfamina con hipoclorito de sodio y ocurre una exposición. Ingresa por TCE. Teníamos datos de prehospitalarios

NO antecedentes, examen físico: frecuencia cardiaca baja, con hematoma en región occipital. XABCD sin alteraciones

Toxicodinamia : riesgo de rabdomiolisis (cpk elevada)

Protección del riñón y manejo específico



# CONCLUSIONES

- Epidemiología importante, nos falta reportar
- Pensamiento lógico
- Tóxicos de importancia clínica
- Riesgos para bomberos
- RIAS ataques por ácido
- Comunicación es muy importante
- Ficha de seguridad (extrahospitalaria)–ficha de notificación (intrahospitalaria)
- Papel de los toxicólogos
- Remisión lo más pronto posible



# Gracias

patocar1989@gmail.com

