



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”

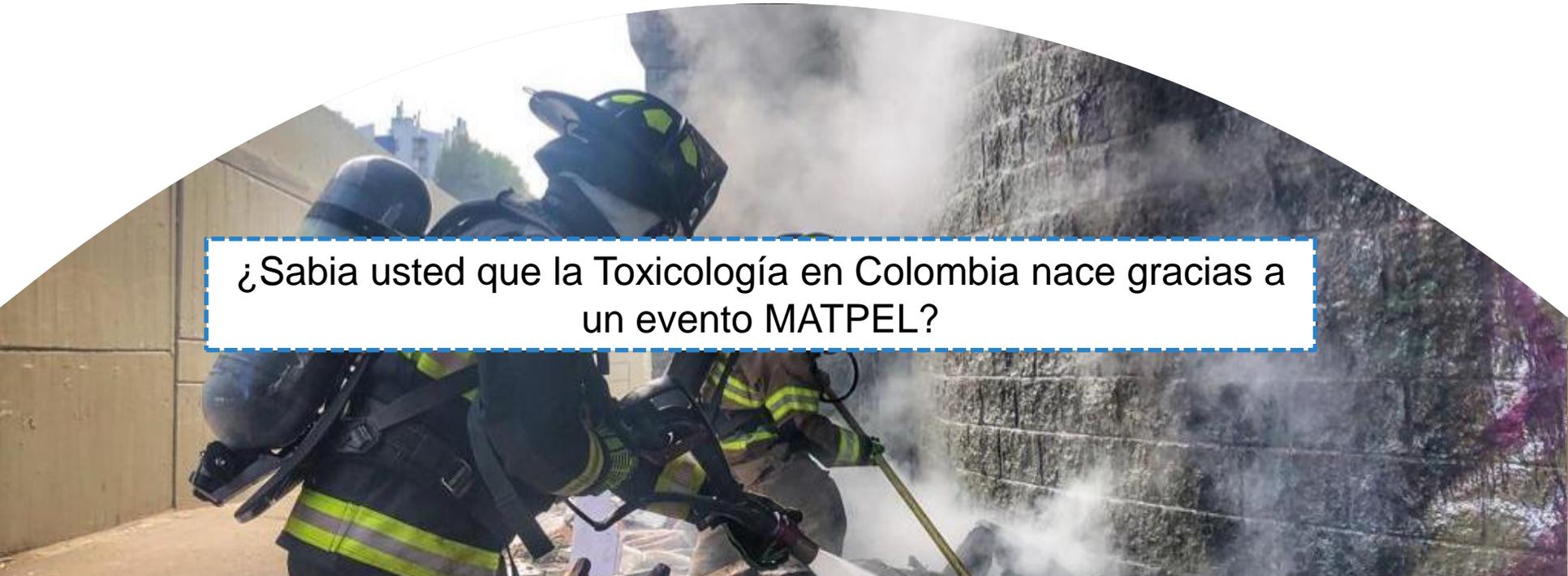
Paracelso



**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:

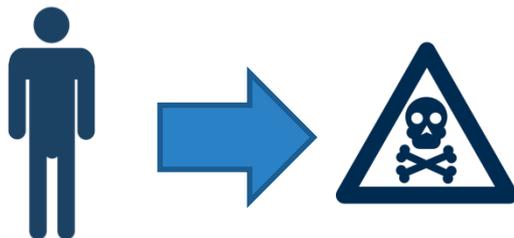


- **Toxina:** araña, serpiente, escorpión, planta, hongo, bacterias, biológicos
- **Tóxico:** más común



Primero entendamos este concepto:

¿Qué es TOXICOcinética?



Qué es TOXICOdinamia?

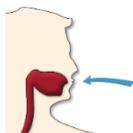


¿TOXÍDROME?



TOXICOCINÉTICA

ABSORCIÓN



DISTRIBUCIÓN



Proteínas (¿Qué tan POLAR es el tóxico?)

METABOLISMO



ELIMINACIÓN





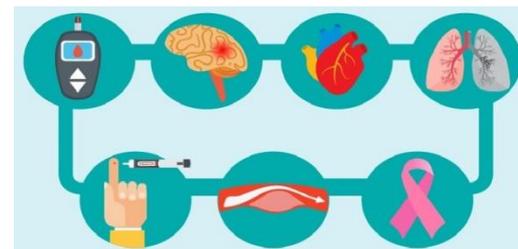
TOXICOCINÉTICA

ABSORCIÓN

DISTRIBUCIÓN

METABOLISMO

ELIMINACIÓN



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



TOXICODINAMIA

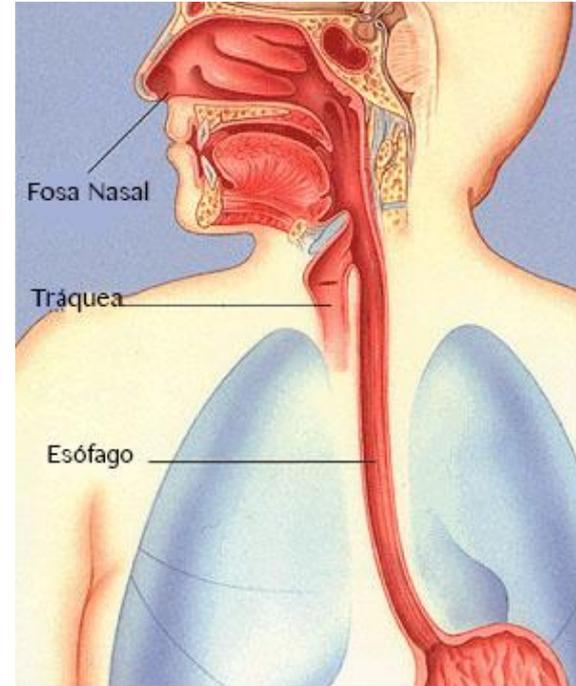
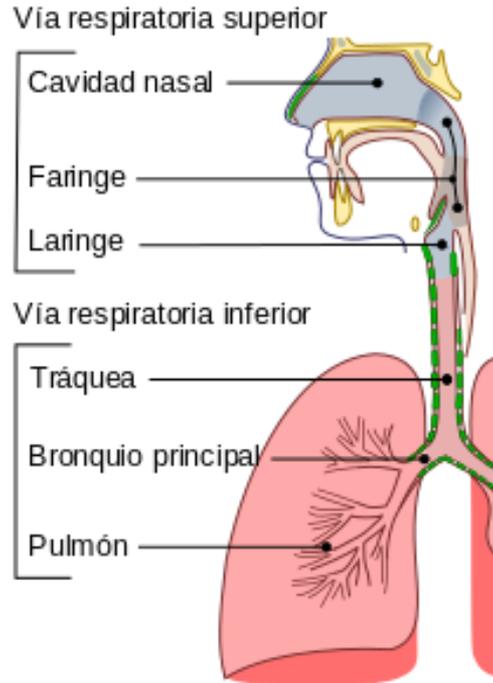


PIENSEN QUE TODOS HACEN TOXICIDAD SISTÉMICA
(CONVULSIONES, FALLA RENAL, FALLA HEPÁTICA, INFARTO, ENTRE
OTROS)

Este concepto lo entenderemos más adelante



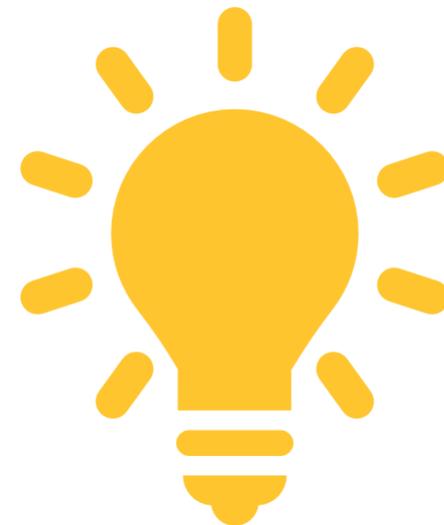
Entendamos este segundo concepto:





¿Para que son útiles las toxicocinética y la toxicodinámica?

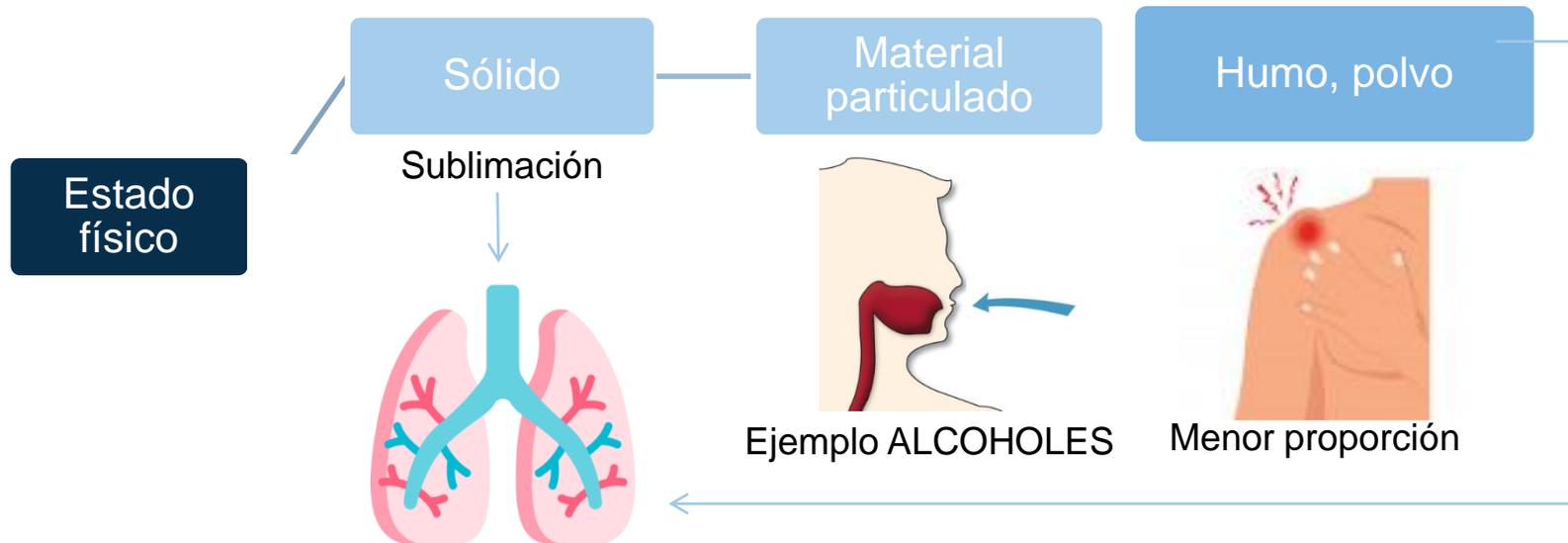
Entender que NO todas las víctimas son iguales
El mecanismo de acción del tóxico





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



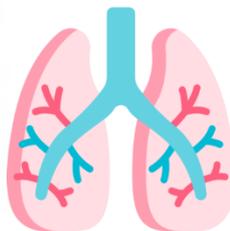
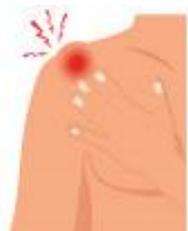
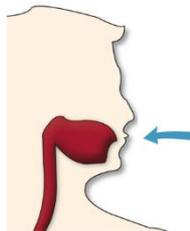
PRESENTACIONES

Aerosoles: suspensiones en el aire

Estado físico

Líquido

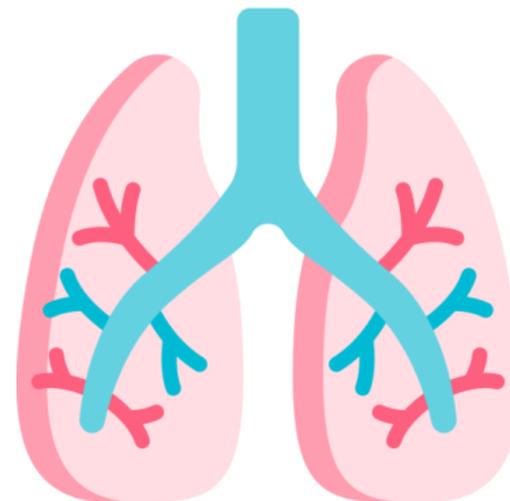
Niebla



A temperaturas elevadas
se pueden evaporar
Cuidado con el mercurio



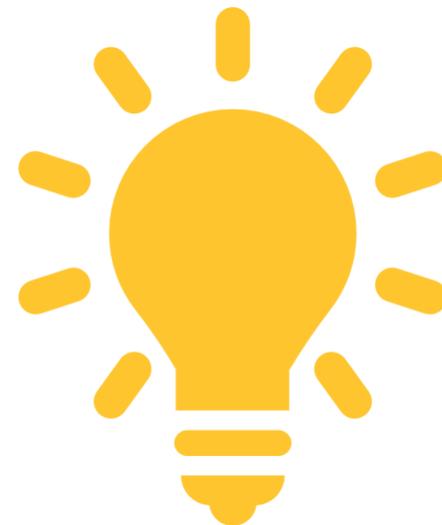
PRESENTACIONES





¿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:

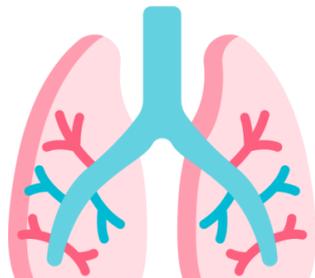
A:

B:

C:

D:

E



No quiere decir que toca
intubarlo

X:

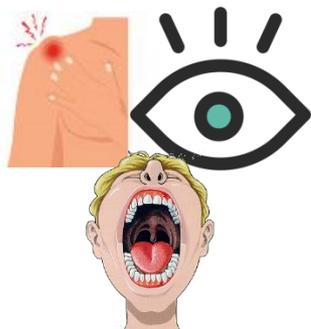
A:

B:

C:

D:

E



X:

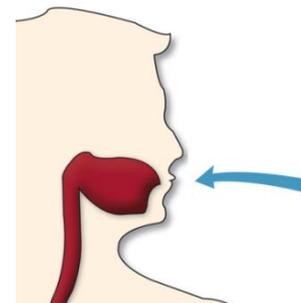
A:

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:

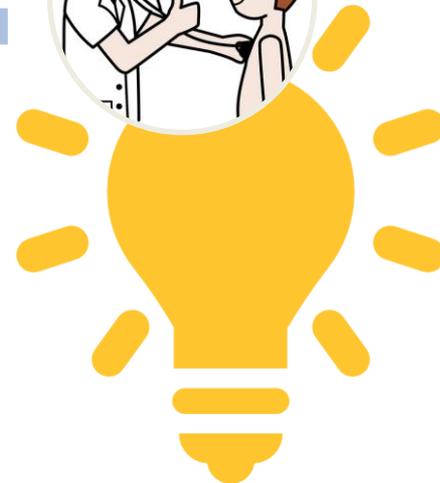
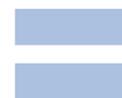
- ¿Beneficio de alguna medida de descontaminación? **CORRER**

Piel y ojos:

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



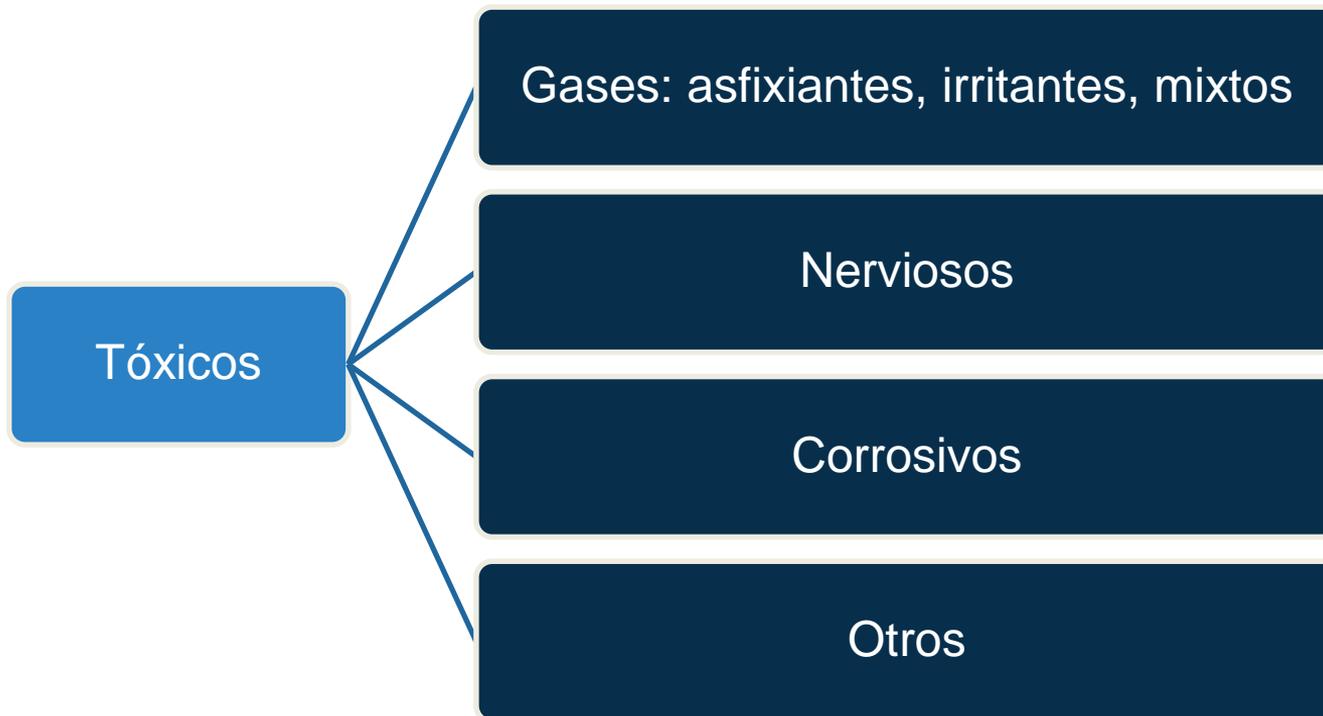
¿Para que es **IMPORTANTE** el pensamiento lógico en un evento MATPEL?



Comunicación



TÓXICOS DE RELEVANCIA CLÍNICA





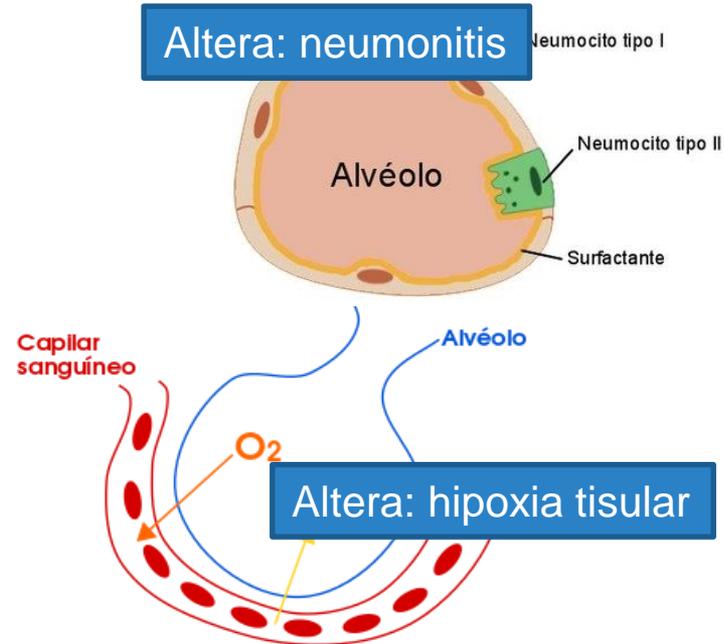
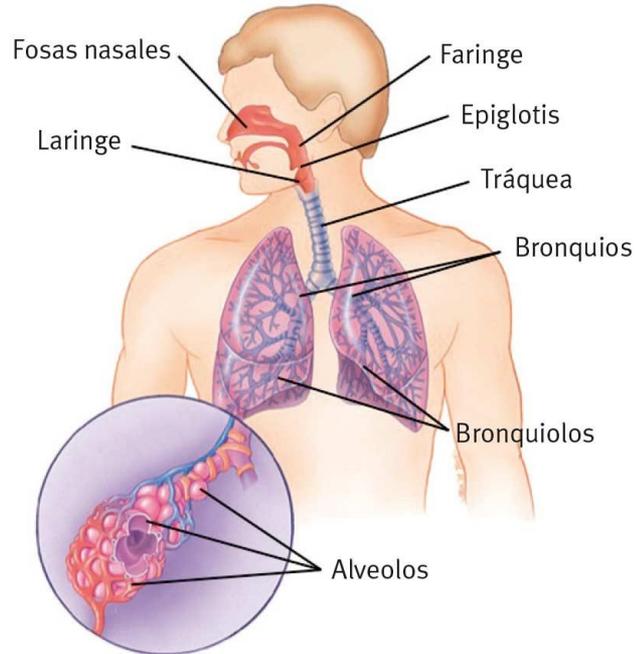
¿Para que es **IMPORTANTE** entender los tóxicos específicos?

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

IRRITANTES



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

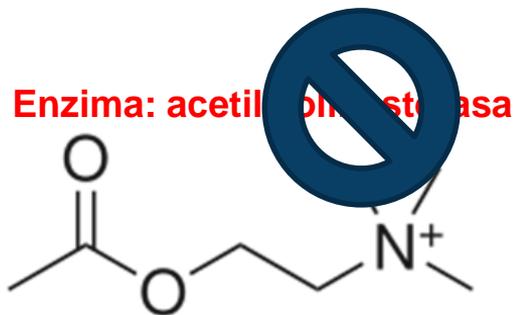
Nombre genérico	Nombre comercial
Diclorvos	Diclorvos, Vapona
Mevinphos	Mevinfos
Monocrotofos	Monocrotofos 600 SL
Metilparation	Metilparation, Folidol
Paration	Parawet, Folidol
Metamidofos	Tamarón, Monitor
Coumafos	Asuntol, CoRal
Diazinon	Basidon
Fenthion	Lebaycid 500 SC
Profenofos	Curacron, Tambo
Clorpirifos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

Irrigar y lavar (20-30 minutos, 20cm de la víctima, lesión es extensa)

Lavado ocular

Cubrir a la víctima

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

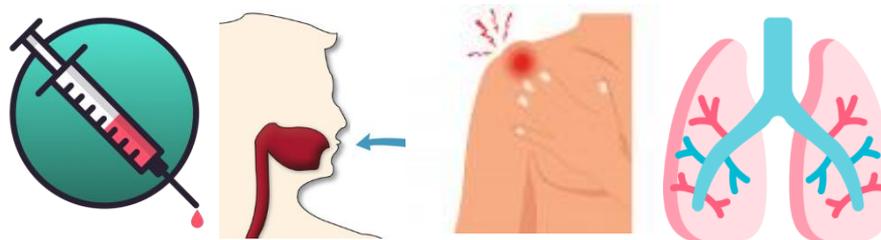
Metílico y formaldehído

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

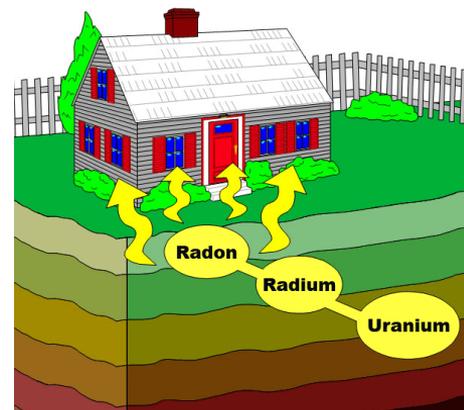


OTROS RIESGOS

RADIACIONES

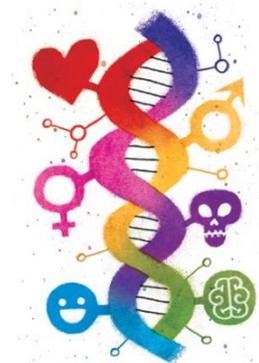
- Bomba atómica
- Fukushima
- Chernobyl

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

