



# Curso Virtual de la vigilancia epidemiológica de las Intoxicaciones agudas por sustancias químicas

Gases, sustancias psicoactivas y laboratorio de toxicología

Grupo Enfermedades No Transmisibles  
Intoxicaciones agudas por sustancias químicas  
Dirección de Vigilancia y Análisis del Riesgo en Salud Pública

Agosto 2022 - Versión 1.0

## Grupo de sustancia 7: Gases

La gases tóxicos desplazan el oxígeno del ambiente, impiden el adecuado intercambio gaseoso en pulmón o irritan las vías respiratorias, produciendo intoxicaciones.

### Principales mecanismos:

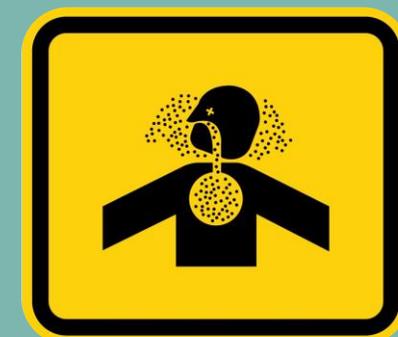
Irritación de las vías respiratorias  
Producción de asfixia (asfixiantes deprivantes, asfixiantes sistémicos o mitocondriales).

La gravedad depende de la concentración, toxicidad de la sustancia, duración de la exposición, solubilidad en agua, susceptibilidad individual.



Los gases mayormente notificados son:

- Gas industrial
- Humos y vapores
- Gas de planta eléctrica





## Intoxicación por Monóxido de Carbono

El CO es un gas altamente reactivo. Producido por la combustión deficiente de sustancias como gasolina, keroseno, carbón, petróleo, tabaco, madera u otros gases derivados del petróleo, chimeneas, calderas, calentadores de agua o calefactores, estufas y vehículos automotrices.

Gran afinidad por la hemoglobina e interfiere con el transporte de oxígeno en la sangre  
Órganos blancos: sistema nervioso (central y periférico) y cardiovascular.



## Intoxicación por gas Cloro

### Fuente de exposición:

- Los accidentes laborales o industriales.
- Hogar. hipoclorito (detergentes y blanqueadores), cuando se *mezclan con ácidos domésticos se libera cloro gaseoso*. Son comunes.
- Síntomas en las vías respiratorias superiores e inferiores, mucosa ocular y la piel.



## Grupo de sustancia 8: Sustancias psicoactivas

- Son sustancias que al usarlas tienen capacidad de alterar las funciones nerviosas superiores (estado de ánimo, tiempo de reacción y coordinación) y cuyo uso principal es recreativo.
- Son clasificadas como legales o ilegales dependiendo de su producción, distribución, venta o uso farmacológico aprobado.
- Tienen el potencial de producir dependencia física y tienen efectos físicos graves, siendo frecuentes las sobredosis fatales.
- Las sustancias de este grupo más notificadas son marihuana, cocaína y aguardiente.



Tetrahydrocannabinol



Cocaína



Etanol



## Intoxicación por Marihuana

Sustancia proveniente de la planta del cáñamo. Su forma más frecuente de consumo es por vía respiratoria mediante la combustión del cigarrillo artesanal. También puede consumirse por vía oral en preparaciones horneadas en forma de galletas o brownies.

El principal componente psicoactivo del cannabis es el  $\Delta 9$  tetrahidrocannabinol. Sin embargo, la planta puede contener al menos 60 cannabinoides distintos.



## Intoxicación por cocaína

- Sustancia estimulante del sistema nervioso Central.
- Nombres comunes: coca, perico, nieve, marchosa, lady pura, pasta, blanca, perica, farlopa.
- Puede ser consumida de manera esnifada, inhalada e intravenosa.
- Según su procesamiento, tiene diferentes formas químicas: clorhidrato de cocaína, pasta básica de cocaína y el crack.

## Laboratorio de Toxicología

Exámenes básicos que deben estar en el servicio de urgencias: Medicamentos (acetaminofén, salicilatos, benzodiazepinas), metanol y sustancias psicoactivas incluyendo etanol.

Garantizar convenios para el procesamiento de muestras toxicológicas.

Cada laboratorio debe contar con procedimientos escritos sobre las exigencias de toma, transporte y conservación de las muestras.



### Orden Médica

- Solicitud completa y específica, con identificación total del paciente
- Optimizar recursos, evitando pruebas innecesarias.
- Indicar nombre exacto de la prueba, matriz donde deba ser analizada y técnica deseada

**OJO: No hacer órdenes generales como: “se solicitan drogas, sustancias psicoactivas o realizar búsqueda de tóxicos”**

## Toma de la Muestra

### Sospecha Clínica

- Si el analista conoce la posible sustancia implicada, orienta mejor sobre la muestra y el mejor método.
- Conocer los medicamentos y tratamientos suministrados ayuda a conocer posibles interferencias (reacciones cruzadas) en los resultados.

### Consentimiento Informado y Cadena de Custodia

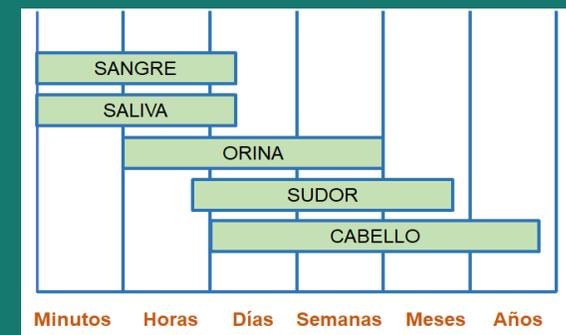
- Las sustancias de abuso afectan directamente la privacidad del paciente por tanto deben conocer y aceptar el procedimiento.
- Pruebas susceptibles de relacionarse con procesos legales, se debe verificar cuáles deben tener cadena de custodia que asegure su autenticidad

### Procesamiento

- Todos los resultados positivos deben ser confirmados con un método alternativo diferente en técnica y principio del usado en la identificación, debe ser específico y tener al menos la misma sensibilidad para evitar errores en la confirmación

# Interpretación

**1. Ventana de Detección:** según las características cinéticas y de eliminación propias de cada analito y la matriz analizada, el hallazgo de las diferentes sustancias se da en diferentes tiempos.



## Ventana de detección de las sustancias de abuso más comunes

Sustancia	Fluido oral (horas)	Orina (días)	Cabello (días)
Anfetaminas	1 - 48	2 - 4	Más de 90
Barbitúricos	N/A	Hasta 7	Más de 90
Benzodiazepinas	N/A	Hasta 7	Más de 90
Cannabinoides	Hasta 24	1 - 30	Más de 90
Cocaína	1 - 36	1 - 4	Más de 90
Etanol	Hasta 24	1	Más de 90
Heroína (opioides)	1 - 36	2 - 3	Más de 90
Metanfetaminas	1 - 48	2 - 5	Más de 90

# Interpretación

## 2. Falsos Positivos y Negativos:

**Falsos positivos:** se presentan cuando el método no es específico y/o hay reacción cruzada con otras sustancias.

**Falsos negativos:** se dan cuando existe adulteración, sustitución, daño o degradación de las muestras o no se toma dentro de la ventana de detección, cuando la sensibilidad es muy baja o si hay alguna falla durante el análisis.

Sustancia testada	Sustancias que pueden producir falsos positivos
<b>Anfetaminas/metanfetaminas</b>	Seudoefedrina, ranitidina, adrenalina, fenotiacinas, trazodona, amantadina, bupropión, inhalación de Vicks®, metilfenidato
<b>Antidepresivos tricíclicos</b>	Carbamacepina, fenotiacinas, antihistamínicos
<b>Barbitúricos</b>	AINE (ibuprofeno, naproxeno), fenitoína
<b>Benzodiacepinas</b>	Oxaprozín, sertralina
<b>Cannabis</b>	Efavirenz, AINE (ibuprofeno, naproxeno), inhibidores de la bomba de protones, té de semillas de cáñamo
<b>Cocaína</b>	Anestésicos tópicos que contienen cocaína, té o mate de coca.
<b>Opiáceos</b>	Dextrometorfano, difenhidramina, quinina, rifampicina, fluoroquinolonas, verapamilo, semillas de amapola

## Interpretación

### 3. Biomarcadores:

De exposición: evalúan la presencia de una sustancia exógena o su metabolito en un organismo.

De efecto: evalúan la alteración bioquímica, fisiológica o de comportamiento producida en el organismo que puede ser asociada con una enfermedad. Pueden orientar sobre el posible agente causal, siendo relevantes dentro del análisis toxicológico.

Ejemplo de biomarcadores para intoxicación por etanol:

#### De Exposición

- Determinación de Alcohol en sangre, aliento, orina, saliva
- Determinación de Etilglucoronido ETG y Etilsulfato ETS

#### De Efecto

- Intoxicación aguda: glucometría, ionograma, pH y gases arteriales, BUN, creatinina, amilasa sérica, CPK total.
- Intoxicación crónica: GGT, VCM, CDT (transferrina carbohidrato deficiente), GOT/GPT



## Análisis de Diferentes Sustancias

Sustancia	Muestra	Método analítico	Valor de referencia	Biomarcadores efecto
<b>Acetaminofén</b>	Sangre	Inmunoensayo, colorimetría	Nivel tóxico superior a 100 ug/ml	Transaminasas, PT e INR, bilirrubinas, gases, lactato y creatinina
<b>Antidepresivos tricíclicos</b>	Sangre	Enzimoinmunoanálisis, HPLC	> 1000 ng/ml	Electrolitos, glucosa, BUN, creatinina, creatinin kinasa (CPK), mioglobina, gases.
	Orina	Inmunoensayo	Positivo: >1000 ng/ml	
<b>Plaguicidas inhibidores de colinesterasa</b>	Sangre	Actividad de la enzima colinesterasa por el método de Mitchell	Normal de 91 a 164 Ud de delta pH/	perfil hepático, renal, glicemia y amilasas
<b>Glifosato y AMPA</b>	Sangre	LC-MS/MS	-	Electrolitos, función renal y hepática, gases, glicemia y electrolitos.
	Orina	HPLC		
<b>Metanol</b>	Sangre	Espectrofotométrico o Cromatografía de gases	Niveles Tóxicos de 5 ug/dl a 20 ug/ dl Mayor de 20 ug/dl niveles fatales	Gases arteriales, brecha aniónica/osmolar, lactato, electrolitos, transaminasas, amilasa sérica, parcial de orina, función renal, cuadro hemático y glicemia.



## Análisis de Diferentes Sustancias

Sustancia	Muestra	Método analítico	Valor de referencia	Biomarcadores efecto
<b>Mercurio</b>	Orina 24h	Espectrofotometría de absorción atómica vapor frío / DMA-80.	≤ 10 µg/L < 5 µg /g creatinina	Electrolitos, glicemia, BUN, creatinina, transaminasas hepáticas, uroanálisis y gases arteriales.
	Sangre	Espectrofotometría de absorción atómica vapor frío / DMA-80.	5 - 10 µg/L	
<b>Plomo</b>	Sangre	Espectrofotometría de absorción atómica horno de grafito	38 µg/dl	ALA- d eritrocitaria, zinc protoporfirina (ZPP), ALA-Urinaria, cuadro hemático y ESP
<b>Monóxido de Carbono</b>	Sangre	Espectrofotométrico UV-VIS para determinación de caorboxihemoglobina	Población general hasta 2%	Enzimas cardiacas, mioglobina, troponinas, creatina Quinasa, creatinfosfoquinasa y lactato
<b>Marihuana</b>	Orina	Test rápido de inmunoensayo	Negativo, < 50 ng/ ml según NIDA	Ionograma, gases arteriales, glicemia, electrocardiograma
<b>Cocaína</b>	Orina	Test rápido de inmunoensayo	Negativo < 300 ng/ ml según NIDA	electrolitos, glicemia, BUN, creatinina, creatina quinasa (CPK), uroanálisis, mioglobina en orina, troponina cardiaca.



**Con esta unidad, se ha finalizado el módulo 1 de este curso.**

**Para continuar, debe desarrollar la evaluación de este módulo y aprobar con el 70%**