



La salud  
es de todos

Minsalud





INSTITUTO  
NACIONAL DE  
SALUD

# Curso Virtual Intoxicaciones por sustancias químicas

Unidad 1 Módulo 1

Grupo Enfermedades No Transmisibles

Intoxicaciones por sustancias químicas

Dirección de Vigilancia y Análisis del Riesgo en Salud Pública

Noviembre 2021 - Versión 1.0



## 1. Toxidromes y grupos de sustancias



## 2. Sistema de vigilancia en salud pública



## 3. Vigilancia en salud pública de las intoxicaciones por sustancias químicas



# Unidad 1. Generalidades de los toxidromes

## Resultados del aprendizaje

- Identificar las características generales de los múltiples toxidromes asociados a los efectos tóxicos de las sustancias químicas.



## Introducción

Las intoxicaciones agudas por sustancias químicas son un tipo de patología aguda, por lo cual los pacientes consultan al servicio de urgencias y según la severidad de la intoxicación, suelen requerir servicios de mediana y alta complejidad incluyendo las unidades de cuidados intensivos.

Dependiendo de la severidad del cuadro clínico, el ingreso a unidad de cuidados intensivos ha llegado a representar hasta el 15% de ingresos en un año.



# Introducción

El resultado de una intoxicación depende de numerosos factores, como la dosis tomada, las características de la sustancia, el tiempo de consulta al sistema de salud y el estado de salud preexistente del paciente. Si una intoxicación se reconoce temprana y se inicia rápidamente la atención de apoyo adecuada, la mayoría de las intoxicaciones serán autolimitadas sin secuelas.

En Inglaterra, el servicio nacional de información sobre envenenamiento documenta cerca de 160.000 casos de intoxicaciones agudas que fueron admitidas a los servicios de urgencias en un año. En el periodo de 2017-2018, este mismo servicio, recibió más de 690.000 consultas telefónicas, de las cuales casi 2.000 requirieron asistencia por un toxicólogo o personal experto en el tema.



# ¿Por qué vigilar las intoxicaciones por sustancias químicas?



El 25% de la carga mundial de morbilidad está relacionada a exposiciones a productos químicos tóxicos. La exposición al plomo representa el 3% de las enfermedades cerebrovasculares y el 2% de las cardiopatías isquémicas en todo el mundo. El 9% de los casos de cáncer de pulmón se atribuye a la exposición profesional a sustancias tóxicas y un 5% a la contaminación del aire.



Plan Decenal de Salud Pública 2012-2021: Objetivo intervenir los determinantes sanitarios y ambientales de la salud relacionados con las sustancias químicas, así como priorizar las problemáticas en salud ambiental en las entidades territoriales, relacionadas con el uso de sustancias químicas, con actividades de minería, agroindustria, entre otros, con el propósito de ofrecer una atención integral y fortalecer la notificación y vigilancia de los eventos de intoxicaciones por sustancias químicas en nuestro país.



Los toxidromes o síndromes tóxicos abarcan un conjunto de síntomas que resultan de la acción toxicodinámica de los diversos xenobióticos que interactúan con el organismo. Estos síntomas representan un conjunto de signos clínicos, biológicas y electrocardiográficos que el médico debe interpretar y correlacionar para darle manejo adecuado a este tipo de pacientes.

Se definen como el conjunto de signos y síntomas asociados a un tóxico.



Se han descrito múltiples toxidromes acorde con síntomas y signos clínicos asociados a los efectos tóxicos de sustancias químicas específicas o a grupos de sustancias de acuerdo con su farmacodinamia y toxicodinamia.

El desarrollo de esta unidad se concentrará en los toxidromes que están listados en la tabla.

## Toxidromes

- Síndrome Anticolinérgico
- Síndrome Colinérgico
- Síndrome Simpaticomimético (Alfa-adrenérgico, Beta-adrenérgico y Adrenérgico Mixto)
- Síndrome Opióide
- Síndrome Hipnótico Sedante
- Síndrome Serotoninérgico
- Síndrome Piramidal
- Síndrome Extrapiramidal
- Síndrome de Neuroléptico Maligno



# Síndrome Anticolinérgico

El Síndrome Anticolinérgico se define como el conjunto de signos y síntomas clínicos resultantes del antagonismo de la acetilcolina (ACh) en el receptor muscarínico. Estos receptores se encuentran principalmente en el sistema nervioso parasimpático, el cual inerva los sistemas de órganos como ojos, corazón, sistema respiratorio, piel, tracto gastrointestinal y vejiga.

Se le conoce también como delirio postoperatorio, delirium tóxico, toxicidad o psicosis por atropina, psicosis anticolinérgica, debido a los síntomas como anhidrosis, midriasis, rubor, hipertermia y delirio.

Tiene una gran variabilidad clínica en su presentación, la cual dependerá de la dosis y el tiempo que haya transcurrido desde la exposición.



# Síndrome Anticolinérgico, signos y síntomas

Grados	Central	Periférico
Primer Grado	Cambios del estado anímico o alteración del estado de conciencia, ataxia, alteraciones de la marcha, hiperactividad y cefalea (dolor de cabeza).	Xerostomia (boca seca), piel roja y caliente, taquicardia, taquipnea, disminución de la motilidad intestinal, dolor abdominal.
Segundo Grado	Hiperactividad, déficit de atención, alteraciones de la memoria, desorientación, disartria, amnesia y ataxia.	Midriasis (pupilas dilatadas), visión borrosa, perturbación de la acomodación visual (por cicloplejia), anomalías de la conducción nerviosa, disfagia, hiperreflexia, vomito, hipertensión arterial, mioclonías, coreatetosis (movimientos corporales anormales)
Tercer Grado	Desorientación, fabulación, alucinaciones, deliro, coma, colapso cardiorrespiratorio y muerte	Amaurosis total (ceguera temporal que suele ser reversible) retención urinaria, íleo adinámico (sin movimientos intestinales), fiebre, babinsky positivo, convulsiones, bloqueo motor hasta extenderse a tetraplejia



Tipo de sustancia	Nombre de la sustancia
Medicamentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clorfeniramina</li> <li>• Difenhidramina</li> <li>• Cimetidina</li> <li>• Ranitidina</li> <li>• Benzodiacepinas como diazepam, midazolam y Lorazepam</li> <li>• Clorpromazina</li> <li>• Tioriacina</li> <li>• Haloperidol</li> <li>• Droperidol</li> <li>• Prometacina</li> <li>• Ketamina</li> <li>• Propofol</li> <li>• Etomidato</li> <li>• Atropina</li> <li>• Sevoflurano</li> <li>• Óxido nitroso (gas de la risa)</li> <li>• Biperideno</li> <li>• Etopropacina</li> <li>• Prociclidina</li> <li>• Meperidina</li> <li>• Metadona</li> <li>• Fentanilo</li> <li>• Buprenorfina</li> <li>• Antidepresivos tricíclicos</li> </ul>
Plantas y hongos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mandrágora</li> <li>• Beleño</li> <li>• Raíz de bardana</li> <li>• Estramonio</li> <li>• Cacao sabanero o borrachero (<i>Brugmansia</i>)</li> <li>• Amanita muscaria</li> <li>• Amanita pantherina</li> </ul>

**RECUERDE**

Rojo como un tomate, caliente como un tizón, seco como un hueso y loco como una cabra.



Fuente: <https://es.slideshare.net/baulero/sndrome-anticolinrgico>



Fuente: <https://okdiario.com/curiosidades/caracteristicas-hongos-1497124>

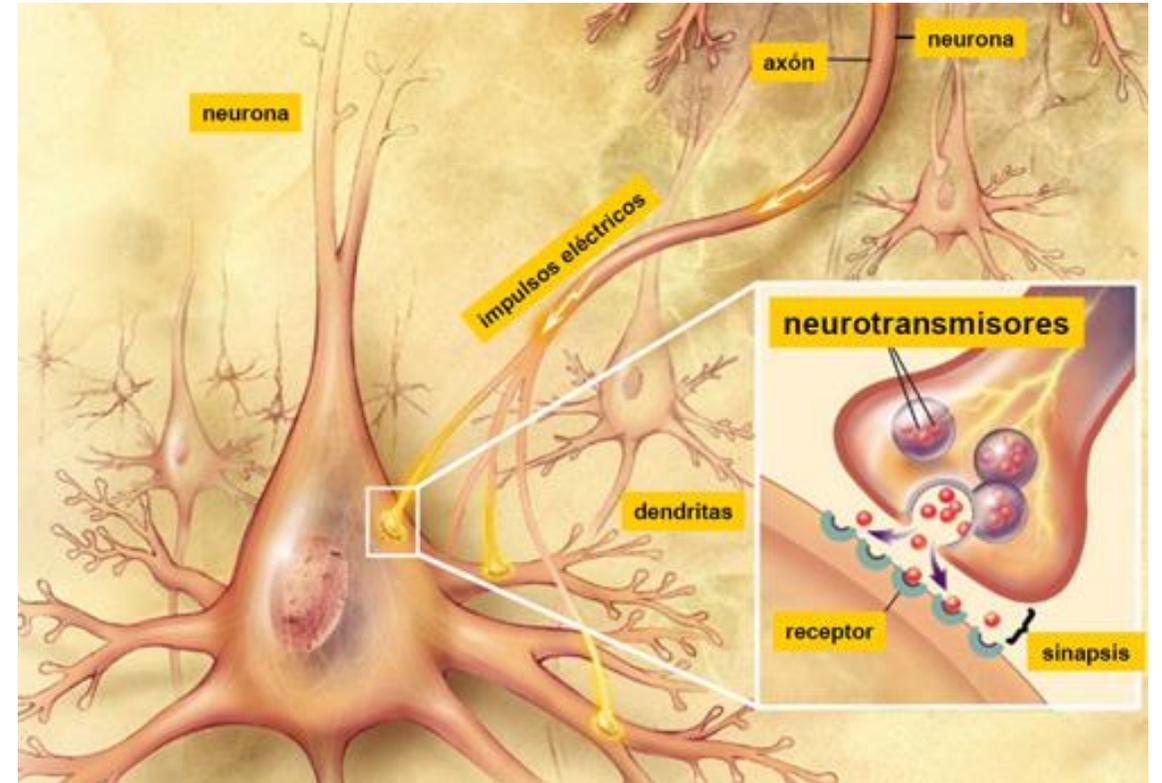


Fuente: <https://eldiariodesalud.com/catedra/tyhyguy-el-borrachero>



# Síndrome Colinérgico

Es el síndrome clínico que resulta del agonismo de la acetilcolina (ACh) o la inhibición de la enzima acetilcolinesterasa. Este síndrome se puede expresar a través de los diferentes tipos de neurotransmisores, es decir, con efectos nicotínicos o muscarínicos. Aun no se conoce la razón la cual algunos pacientes presentan más efectos muscarínicos, y otros nicotínicos, pero se cree que es una característica propia del toxico o está relacionado con la idiosincrasia del paciente.



Fuente: <https://cabalpsicologos.es/2013/09/23/principales-neurotransmisores-y-sus-funciones-en-el-organismo/>



El síndrome colinérgico tiene **tres tipos** de presentaciones de acuerdo con tipo de receptor que sea involucrado

## Nicotínico

- Midriasis (pupilas dilatadas)
- Taquicardia (latidos cardiacos mayores a 100 por minuto)
- Agitación psicomotora
- Fasciculaciones (movimientos repetitivos de los músculos de manera involuntaria)
- Temblor

## Muscarínico

- Miosis (pupilas contraídas)
- Bradicardia (latidos cardiacos menores a 60 por minuto)
- Sialorrea (salivación excesiva)
- Epifora o lagrimeo
- Incontinencia urinaria
- Diarrea
- Borborismo (ruidos intestinales aumentados)
- Diaforesis (sudoración profusa)
- Agitación psicomotora

## Central

- Agitación psicomotora
- Status convulsivo
- Coma
- Paro cardiorrespiratorio

Este síndrome está asociado al uso de sustancias como:

- Plaguicidas organofosforados y carbamatos.
- Gases tóxicos usados como armas químicas (tabún, sarín, somán).
- Medicamentos como pilocarpina.



# Síndrome Intermedio

Es un síndrome que suele presentarse en aquellos pacientes que han estado expuestos a un plaguicida organofosforado cuyo principio activo o los metabolitos de este al unirse con el receptor de la acetilcolina forman una unión irreversible.

Se presenta entre las 24 y 96 horas posteriores a la exposición, se caracteriza por causar disfunción de algunos pares craneales, expresándose como debilidad y parálisis de los músculos proximales de las extremidades, flexores del cuello y músculos respiratorios..

Es difícil predecir en que pacientes se puede presentar, pero se relaciona con aquellos productos (organofosforados principalmente) inhibidores de la colinesterasa, que, por sus propiedades químicas, tienen una unión irreversible al receptor..

Está asociado con la exposición a algunos organofosforados como:

- Dimetoato: es un insecticida. Se usa en cultivos de vid, manzanos, peras, cítricos, frijol, tomate, haba, lechuga, coliflor, repollo, brócoli, arveja y zanahoria
- Fentión: es un insecticida, actualmente prohibido para uso en los países integrantes de la Unión Europea. Se usa en cultivos de cítricos, olivos, cerezos y melocotoneros
- Monocrotofós: es un insecticida, acaricida. Se utiliza en cultivos de algodón, arroz, café, caña de azúcar, frutales, maíz, ornamentales, papa, tabaco, tomate y hortalizas. Prohibido en 126 países a nivel mundial.
- Metamidofos: es un insecticida, acaricida. Se utiliza en cultivos de algodón, cítricos, maíz, ornamentales, papas, chile, cucurbitáceas y tabaco. Restringido en el ámbito federal en los EUA. Prohibido en 103 países a nivel mundial.



# Síndrome simpaticomimético

Este síndrome se presenta por intoxicación por sustancias químicas de tipo estimulantes del sistema nervioso central, con efecto simpaticomimético; actúan activando el sistema de la dopamina - serotonina. Suelen ejercer su actividad en la terminal sináptico - dopaminérgica o bien estimulando los receptores catecolaminérgicos.

Las sustancias químicas más frecuentemente asociadas a la aparición de este síndrome son: la cocaína, las anfetaminas, la efedrina, y el éxtasis.

## Síndrome simpaticomimético

- Hipertensión arterial
- Taquicardia
- Midriasis
- Ansiedad, estado de alerta o de pánico
- Hipertermia
- Taquipnea
- Arritmias



Fuente: <https://sp.depositphotos.com/stock-photos/hojas-de-marihuana.html>



Es aquel que se presenta por todas aquellas sustancias que como efecto llevan al agonismo del GABA (ácido Gamma-Aminobutírico), aumentando la unión de éste a canales de cloro postsinápticos neuronales. Adicionalmente algunas de estas sustancias inhiben la recaptación presináptica de adenosina, neurotransmisor que ejerce un efecto modulador negativo en la eliminación presináptica de glutamato.

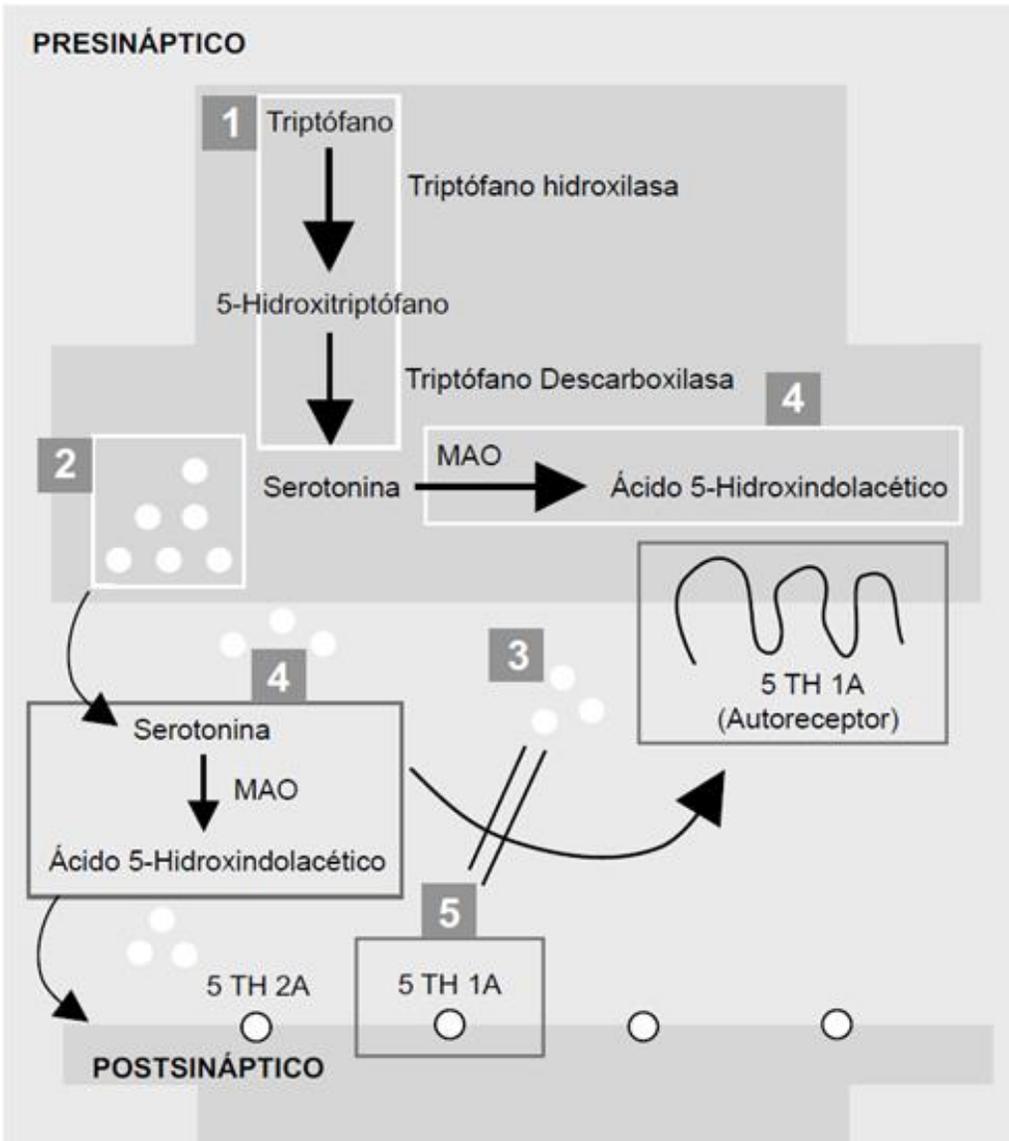
Las sustancias químicas que más se relacionan con este síndrome son *el alcohol, las benzodiacepinas, los barbitúricos, algunas plantas como la amapola de california, asperula olorosa, azahar y la lactucata sativa*

## Síndrome por hipnosis

- Alteración de la conciencia
- Bradipnea menor a 10 respiraciones por minuto
- Hipotensión arterial
- Hipotermia
- Miosis



# Síndrome Serotoninérgico



Es el resultado de la estimulación excesiva de los receptores postsinápticos 5-HT1A y 5-HT2 por aumento de la disponibilidad de serotonina, tanto a nivel central como periférico

## Cuadro Clínico

- Hiperactividad
- Diaforesis
- Diarrea
- Hipertermia
- Irritabilidad
- Temblor
- Trismus
- Mioclonus

## Sustancias mas frecuentes

- Inhibidores selectivos de recaptación de serotonina (ISRS)
- Antidepresivos duales
- LSD
- Éxtasis, MDMA (3-4 metilendioximetilanfetamina)



# Síndrome neuroléptico maligno

Constituye la complicación más temida asociada al uso de antipsicóticos o medicamentos neurolépticos. Su incidencia varía entre 0,5 al 1%, se relaciona su aparición predominantemente en hombres, quienes usan haloperidol y puede presentarse, días, semanas o meses después de haberse iniciado el tratamiento.



Fuente: <https://www.intramed.net/contenidover.asp?contenidoid=94525>

## Síndrome neuroléptico maligno

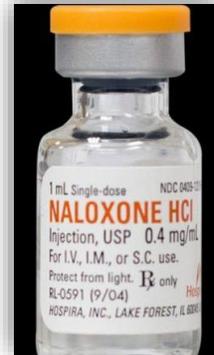
- Hipertermia
- Rigidez muscular
- Disartria
- Agitación psicomotora
- Alteración del estado de conciencia
- Hipertensión arterial
- Taquicardia



# Síndrome por Opioides

El síndrome opioide es aquel que se presenta como resultado del **agonismo de los receptores opiáceos**. Las sustancias químicas que producen este síndrome, suelen ser depresores del sistema nervioso central y tienen propiedades analgésicas e hipnóticas, sedantes y euforizantes. Tienen el potencial de producir dependencia física, psíquica y síndrome de abstinencia, bien con la supresión o con la administración de un antagonista.

Este síndrome se caracteriza por presentar: *alteración del estado de conciencia, depresión respiratoria y miosis.*



# Síndrome por Opioides

Sustancias químicas que frecuentemente se relacionan con el síndrome por opioides:

Agonistas puros	Agonistas parciales	Antagonistas /Agonistas	Antagonistas puros
Codeína, Meperidina Metadona Heroína Morfina Oxicodona Fentanilo Difenoxilato Propoxifeno	Buprenorfina	Butorfanol Nalbufina Pentazocina	Naloxona Naltrexona Nalmefene



# Síndrome piramidal

Las circunstancias en las que suele presentarse este síndrome están relacionadas con efectos adversos de medicamentos principalmente, así como, en exposición a organoclorados y cocaína o derivados, por ejemplo

Los medicamentos frecuentes:

- Hipoglucemiantes
- Antidepresivos tricíclicos
- Fenotiazinas
- Antihistamínicos
- Piperazínicos
- Meprobamato
- Litio
- Doxilamina
- Cocaína en dosis masivas

## Síndrome piramidal

- Mioclonias
- Agitación
- Coma
- Convulsiones



Fuente: <https://www.sepsiquiatria.org/trastornos-animos/la-monoterapia-con-litios/>



Fuente: <https://paraquesirven.com/imipramina/>



Fuente: <https://www.farmatodo.com.co/producto/1000978-sinogan-25mg-comprimidos>



# Síndrome Extrapiramidal

Es un síndrome que se presenta cuando un toxico o medicamento tiene la capacidad de bloquear los receptores dopaminérgicos (subtipo 1 y 2), receptores de la histamina (subtipos 1 y 2), receptores alfa-adrenérgicos (subtipos 1 y 2), receptores muscarínicos y/o receptores serotoninérgicos.

Ocurre secundario a la intoxicación por las siguientes sustancias:

- Monóxido de carbono
- Manganeso
- La N-MPTP (N-metil-1,2,3,4-tetrahidropiridina), droga ilegal que se sintetiza a partir de la meperidina, puede producir un parkinsonismo grave, súbito e irreversible en adictos a drogas endovenosas.
- Los neurolepticos: fenotiazinas, tioxantenos, butiroferonas, indoles y difenzoxapinas.
- Metoclopramida



**Tipo****Reacción Distónica Aguda****Síntomas y signos**

- Alteración de los músculos oculares (crisis oculógira), desviación de la mirada hacia arriba, rotación de los ojos y espasmo de los párpados.
- Alteración de los músculos de la lengua y de la mandíbula con producción de trismus, protrusión de la lengua, disfagia, disartria y muecas faciales. Contracción de los músculos del cuello, con posiciones anormales de la cabeza.
- Alteración de los músculos de la espalda, dando lugar a posiciones que recuerdan el opistótono.
- Alteración los músculos de la pared abdominal, el paciente puede presentar un cuadro de dolor abdominal.



Fuente: <http://semiologiahnc.webs.fcm.unc.edu.ar/files/2016/08/2017-Sindromes-Extrapiramidales.pdf>

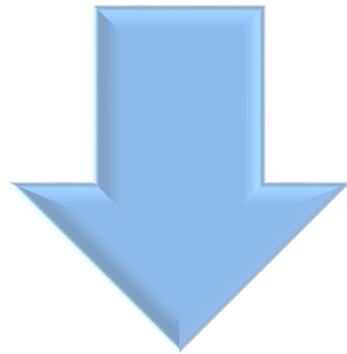


# Síndrome Extrapiramidal

Tipo	Acatisia	Parkinsonismo
Síntomas y signos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intranquilidad, nerviosismo y tensión, asociado a la incapacidad de permanecer en una sola posición.</li> <li>• En la exploración puede observarse movimientos no intencionados, sobre todo de los miembros inferiores, temblor y movimientos mioclónicos bruscos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incremento del tono motor (rigidez), disminución de la actividad motora (bradicinesia), temblor e inestabilidad postural.</li> <li>• El temblor se produce de forma característica a nivel de antebrazos y manos, está presente en reposo y empeora con la agitación o la excitación, desapareciendo con el sueño.</li> <li>• Los pacientes se quejan de fatiga, rigidez, dolores musculares e incoordinación</li> </ul>



# Laboratorio Clínico en Toxicología



El diagnóstico a través de laboratorio es crítico

Paciente Intoxicado

Por tanto se deben garantizar los convenios para el procesamiento de muestras toxicológicas



Exámenes básicos que deben estar en el servicio de urgencias

Medicamentos (acetaminofén, salicilatos, benzodiazepinas) y sustancias psicoactivas incluyendo etanol.



# Toma de la Muestra

## 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

## 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.
- Ya que existen pruebas susceptibles de relacionarse con procesos legales, se debe verificar cuáles deben tener cadena de custodia que asegure su autenticidad.

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

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



# Procesamiento

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



## Tamizaje

- Inmunoensayos
- Pruebas Colorimétricas
- TLC
- Espectrofotometría
- Electroquímicas



## Confirmación

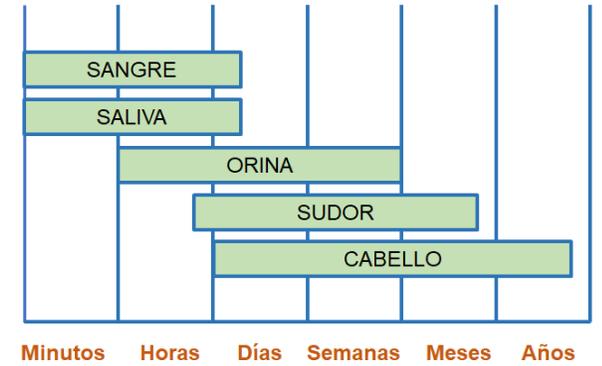
- Cromatografía de Gases
- GC-MS
- HPLC
- AA

La selección de la técnica depende de:

- Disponibilidad
- Rapidez
- Costo
- Sensibilidad
- Infraestructura



**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
Benzodiacepinas	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

Adaptado de: Hadland SE, Levy S. Urine and Other Drug Tests. Vol. 25, Child and Adolescent Psychiatric Clinics of North America 2016



**2. Falsos Positivos y Negativos:** los falsos positivos se presentan cuando el método no es específico y/o hay reacción cruzada con otras sustancias. Los 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.

## Sustancias que pueden generar falsos positivos más comunes

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



**3. Biomarcadores:** los biomarcadores de exposición evalúan la presencia de una sustancia exógena o su metabolito en un organismo, pero también existen los biomarcadores de efecto que evalúan la alteración bioquímica, fisiológica o de comportamiento producida en el organismo que puede ser asociada con una enfermedad. Algunos marcadores de efecto pueden orientar sobre el posible agente causal, es así que son relevantes dentro del análisis toxicológico. Por ejemplo, para un intoxicación por etanol se pueden encontrar los siguientes biomarcadores:

## 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-Urinaría, cuadro hemático y ESP
<b>Monóxido de Carbono</b>	Sangre	Espectrofotométrico UV-VIS para determinación de caorboxihemoglobina	Población general hasta 2%	Enzimas cardíacas, 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 cardíaca.



# INS



*Investiga*



*Coordina*



*Vigila*



*Observa*



*Produce*



*Capacita*