

Protocolo de Vigilancia en Salud Pública

INTOXICACIONES POR SUSTANCIAS QUIMICAS

Fernando de la Hoz
Director General INS

Mancel Enrique Martínez Duran
Director Vigilancia y Análisis del Riesgo en Salud Pública

Oscar Eduardo Pacheco García
Subdirector de Prevención Vigilancia y Control en Salud Pública

Hernán Quijada Bonilla
Subdirector Análisis del Riesgo y Respuesta Inmediata
en Salud Pública

DOCUMENTO ELABORADO POR

Grupo Factores de Riesgo Ambiental
Subdirección de Prevención
Vigilancia y Control en Salud Pública
Instituto Nacional de Salud

DOCUMENTO ACTUALIZADO POR

Grupo Factores de Riesgo Ambiental
Subdirección de Prevención
Vigilancia y Control en Salud Pública
Instituto Nacional de Salud

Contenido

1. INTRODUCCIÓN.....	2
1.1. Comportamiento Mundial, Regional, Nacional y Territorial.....	2
1.2. Estado del arte.....	4
1.3. Justificación para la vigilancia.....	6
1.4. Uso que se le daría a la vigilancia del evento.	7
2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	8
3. DEFINICIÓN DEL EVENTO A VIGILAR	8
3.1. Definición operativa de caso	8
4. FUENTES DE DATOS.....	10
4.1. Fuentes.....	10
4.3. Periodicidad del reporte	11
4.5. Responsabilidades por nivel	14
5. RECOLECCIÓN Y PROCESAMIENTO DE DATOS	17
6. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	19
7.1. Acciones Individuales.....	22
7.2. Acciones Colectivas.....	22
7.3. Acciones de laboratorio	22
8. ACCIONES DE INFORMACIÓN, EDUCACIÓN Y COMUNICACIÓN.....	25
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29
10. CONTROL DE REVISIONES.....	34
11. ANEXOS.....	35

1.INTRODUCCIÓN

1.1. Comportamiento Mundial, Regional, Nacional y Territorial.

Los estudios toxicológicos y epidemiológicos han demostrado el variado espectro de afecciones y enfermedades que se asocian con la contaminación química del ambiente, cuyas primeras evidencias fueron detectadas en los ambientes laborales, no obstante, la preocupación actual por tales efectos se centra en las poblaciones generales no expuestas ocupacionalmente[1].

El manejo de sustancias químicas implica la exposición a riesgos inherentes a las mismas durante todo su ciclo de vida, desde su fabricación hasta su disposición final. Actualmente se conocen más de seis millones de sustancias químicas, de las cuales de 80.000 a 100.000 son de uso común, y cada año aparecen alrededor de medio millón de sustancias nuevas, y llegan al mercado entre 500 y 1.000 productos[2].

Las intoxicaciones por sustancias químicas son causa de morbilidad y discapacidad importante. Sin embargo, a pesar de la exposición ubicua a las sustancias químicas en el mundo, se conoce muy poco acerca del impacto en la salud pública, atribuido a intoxicaciones por sustancias químicas, debido a la poca información disponible y al conocimiento parcial del riesgo para la salud y medio ambiente para algunas sustancias[3]. Por ello, es una prioridad para la Organización Panamericana de la Salud (OPS), promover en los países mejores métodos para recolectar datos relacionados con intoxicaciones agudas por sustancias químicas [4].

Se estima que la carga de enfermedad atribuida a exposición ambiental y manejo de ciertas sustancias químicas asciende a 4.9 millones de muertes (8,3% de la carga global de enfermedad), y 86 millones de años de vida ajustados a discapacidad-AVADs (5,7% del total). Adicionalmente, el anterior estudio reporta que las intoxicaciones por partículas y fibras a nivel ocupacional (asbestos), los productos químicos implicados en las intoxicaciones agudas, y los plaguicidas involucrados en las intoxicaciones voluntarias, contribuyen con 375.000, 240.000 y 186.000 muertes anuales, respectivamente[5].

En los Estados Unidos cada día mueren 87 personas, y 2.277 más son tratadas en los servicios de urgencias como consecuencia de una intoxicación. En el año 2009, se presentaron 41.592 muertes secundarias a intoxicaciones, de ellas el 76% fueron no intencionales, y en el 8% de los casos no se pudo establecer la causa; el 91% de todas las muertes no intencionadas se produjo por analgésicos. En el 2010, las intoxicaciones accidentales en Estados Unidos causaron 831.295 visitas a los servicios de urgencias, y el 25% de estos tuvieron que hospitalizarse[6]. Para este mismo año el Sistema Nacional de datos de intoxicaciones de los Estados Unidos recibió un total de 2.384.825 reportes de exposiciones humanas a diversos tipos de agentes. De estas el 47.6% correspondió a medicamentos (1.021.909 casos), siendo

los analgésicos responsables en el 11% de los casos, y 91.940 intoxicaciones fueron producidas por plaguicidas, correspondientes al 3,3% del total de los eventos [7].

Colombia es un país en vías de desarrollo con una importante actividad agrícola e industrial que consume grandes volúmenes de productos químicos de grado variable de toxicidad. Es así, como para el año 2010 se estima que en el país se produjeron un poco más de 24.000 toneladas y 25 millones de litros de plaguicidas, y se importaron alrededor de 53.000 toneladas de plaguicidas, además de la producción de medicamentos, cosméticos, hidrocarburos, entre otros[8]. Adicionalmente se calcula que el país produce anualmente un promedio de 400.000 toneladas al año de residuos peligrosos procedentes en su mayoría de la fabricación de sustancias y productos químicos derivados del petróleo y del carbón, de caucho y plástico, de la industria metalúrgica y de la industria de minerales no metálicos[9].

En América Latina y el Caribe, la inadecuada manipulación de plaguicidas y su uso por personas sin entrenamiento adecuado, son factores que generan una gran contaminación ambiental y una alta incidencia de intoxicaciones y muertes; hallazgo que se evidencia en la relación directamente proporcional existente entre la cantidad de kilogramos de plaguicidas utilizados por año y el número de intoxicaciones ocurridas en el mismo período durante el 2000 - 2005[10].

El Informe de la Salud en las Américas de la Organización Panamericana (2012), reporta que la exposición a contaminantes químicos en la región continúa siendo un problema de salud pública insuficientemente atendido, donde la producción y el uso de químicos entre 1970 y 2010 se ha incrementado en 10 veces a nivel mundial. En la región latinoamericana y del Caribe, entre 1999 y 2009, el valor de la producción de químicos paso de 127.500 a 260.500 millones de dólares. A lo largo de los últimos años se han hecho algunos esfuerzos que han permitido reducir la exposición a contaminantes tales como el plomo, el mercurio y el asbesto. Sin embargo, persisten desafíos relacionados con el uso de plaguicidas y productos orgánico persistentes, cuyos efectos en la salud no se registran de manera apropiada y oportuna, con afectación de grupos de alto riesgo como la población infantil[4].

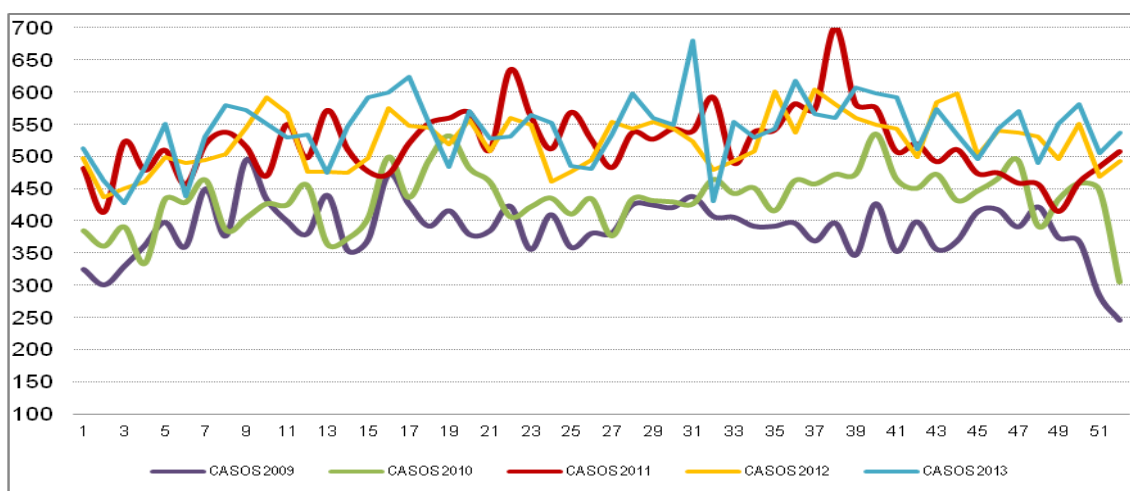
1.1.1. Caracterización epidemiológica

Desde el año 2003, Colombia cuenta con un sistema de vigilancia epidemiológica para las intoxicaciones por sustancias químicas, el cual fue reglamentado en el año 2006, mediante la creación del Sistema de Vigilancia de Eventos en Salud Pública-Sivigila, definiendo claramente la vigilancia rutinaria de intoxicaciones agudas por plaguicidas [11]. Durante el período del 2010 al 2012 se notificaron al Sivigila 23.844, 27.126 y 27.252 casos de intoxicaciones por sustancias químicas (plaguicidas, medicamentos, metanol, metales pesados, solventes, gases y otras sustancias químicas), respectivamente. Para el 2013, el mayor porcentaje de intoxicaciones por sustancias químicas correspondieron a intoxicaciones por medicamentos (32,13%), seguidos de intoxicaciones por plaguicidas (29,17%) e intoxicaciones por sustancias psicoactivas

(16,94%); concentrando el mayor número de eventos en las entidades territoriales de Bogotá, Antioquia, Valle, Nariño y Huila[12].

De forma comparativa en los últimos cinco años, se ha ido incrementando la notificación del número total de eventos de intoxicación por sustancias químicas debido al fortalecimiento del sistema de vigilancia por parte de las entidades territoriales de salud (Figura 1).

Figura 1. Comportamiento de las intoxicaciones por sustancias químicas por semana epidemiológica 2009-2013, Colombia



Fuente: Sivigila

Respecto a las defunciones notificadas por intoxicaciones por sustancias químicas durante los años 2011, 2012 y 2013, solo corresponden al 1% del total de eventos; en su mayor proporción están asociados principalmente a intoxicaciones de tipo intencional suicida por plaguicidas y por otras sustancias químicas [12, 13].

Por lo anterior, es necesario continuar el fortalecimiento del proceso de notificación de los eventos de intoxicaciones en los cuales están implicadas sustancias químicas, con el objetivo de reducir y prevenir los impactos negativos de este evento en la salud pública de nuestro país.

1.2. Estado del arte.

1.2.1. Descripción del evento

Las sustancias químicas hacen parte de un gran número actividades diarias del hombre, lo cual implica que pueden producirse diferentes formas de exposición durante las diferentes etapas del ciclo de vida de un producto o sustancia química,

incluyendo: exposición ocupacional durante su manufactura, exposición del consumidor durante su uso y disposición, y exposición ambiental a productos contaminados o residuos tóxicos de las sustancias[5, 14].

El proceso patológico en el cual se presentan signos y síntomas causados por una sustancia química, es conocido como intoxicación [15]. Uno de los elementos más importantes para hablar de intoxicación es la dosis, ya que cada xenobiótico tiene una dosis a partir de la cual produce manifestaciones de toxicidad, y en general, las intoxicaciones se presentan cuando se conjugan la dosis, la ruta y el tiempo de exposición [16]. Para los efectos del presente documento las palabras envenenamiento y sobredosis serán equivalentes al concepto de intoxicación.

En ocasiones, el diagnóstico de las intoxicaciones puede llegar a ser difícil de establecer con exactitud debido a la falta de información cuando el paciente es llevado con alteración del estado de consciencia por sus familiares, quienes pueden desconocer la sustancia; falta de confiabilidad en la información suministrada por el paciente, especialmente en los casos de intencionalidad suicida o psicoactiva [17]; o situaciones en las que no se establece con precisión la relación exposición/efecto, particularmente para los casos de intoxicaciones crónicas.

Es por ello que se requiere enfocar al paciente intoxicado desde el punto de vista semiológico, teniendo en cuenta alteraciones presentadas a nivel cardíaco, respiratorio, neurológico, gastrointestinal, entre otras, con el fin de iniciar de forma oportuna un tratamiento adecuado. Es así como la cuantificación y análisis de los signos vitales, las manifestaciones clínicas presentadas por el paciente pueden revelar el tipo de sustancia a la cual se expuso, recibiendo el nombre de toxidromes [17] (Tabla 1).

Tabla 1. Clasificación de los toxidromes

Signo clínico Toxidrome	PA	FC	FR	T°	Estado mental	Diámetro pupilar	Peristaltismo	Piel y mucosas	Otros
Adrenérgico	↑	↑	↑	↑	Agitación	↑	–	Palidez	Temblor, diaforesis
Anticolinérgico	–	↑	↓	↑	Agitación	↑	↓	Secas, rubor/calor	Retención urinaria
Colinérgico (muscarínico)	↓	↓	↑	–	Alterado	↓	↑	Diaforesis	Secreciones aumentadas
Colinérgico (nicotínico)	↑	↑	↑	↑	Alterado	↑	–	Palidez	Fasciculaciones
Opioide	↓	↓	↓	↓	Sedación /hipnosis	↓	↓	Palidez	Hiporreflexia
Hipnosedante/al cohol	↓	↓	↓	↓	Sedación /hipnosis	↓	↓	Palidez	Hiporreflexia, ataxia, disartria
Serotoninérgico	↑	↑	↑	↑	Agitación	↑	↑	Rubor	Diaforesis, hipertermia
Neuroléptico maligno	↓	↑	↑	↑	Alterado	–	–	Diaforesis, palidez	Rigidez muscular, ataxia

PA: Presión arterial., FC: Frecuencia cardíaca, FR: Frecuencia respiratoria. T°: temperatura corporal.

Fuente: Elaborado a partir de las referencias [16-18]

Para una adecuada notificación de los eventos de intoxicaciones por sustancias químicas, es importante identificar el grupo al que pertenece la sustancia química que origina la intoxicación. La ficha única de notificación de intoxicaciones por sustancias químicas cuenta con los siguientes grupos de sustancias para la vigilancia con sus respectivos códigos:

Tabla 2. Descripción grupos de sustancias y códigos de eventos de intoxicaciones, Sivigila.

Grupo de sustancias	Código notificación Sivigila
Plaguicidas	360
Medicamentos	370
Metanol	380
Metales pesados	390
Solventes	400
Otras sustancias químicas	410
Gases	412
Sustancias psicoactivas	414

1.3. Justificación para la vigilancia

En el panorama mundial, las intoxicaciones por sustancias químicas son causa de morbilidad y discapacidad importante. Según la Organización Mundial de la Salud-OMS (2006), la exposición a sustancias químicas da cuenta de más del 25% de las intoxicaciones, y el 5% de los casos de enfermedades como cáncer, desórdenes neuropsiquiátricos y enfermedades vasculares a nivel mundial[19].

Las intoxicaciones por productos químicos industriales y agroquímicos equivalen a una carga global de enfermedad de por lo menos 1.2 millones de muertes (25 millones de AVADs), que corresponde hasta el 2% del total de muertes y 1,7% de la carga global de enfermedad[5]. De otra parte, se estima que las intoxicaciones agudas por sustancias químicas generan el 19% de la carga de enfermedad en la población infantil, y causan unas 30.000 muertes en el lugar de trabajo. En contraste, el impacto global de las intoxicaciones autoinflingidas por ingesta de plaguicidas, asciende a 186.000 muertes y 4.420.000 AVAD en 2002[5].

Los documentos Conpes 3550 de 2007 y el Plan Decenal de Salud Pública 2012-2021 del Ministerio de Salud y Protección Social, plantean como objetivo primordial 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 de Salud relacionadas con sustancias químicas, minería, agroindustria, entre otros, con el propósito de brindar una atención integral de los

determinantes ambientales de la salud y fortalecer la notificación y vigilancia de los eventos de intoxicaciones por sustancias químicas en nuestro país [14, 20].

A su vez, es importante resaltar que en el marco de los compromisos internacionales relacionados con el manejo seguro y sostenible de las sustancias químicas y los residuos peligrosos, a partir del enfoque de “ciclo de vida” (producción, comercio y eliminación segura de las sustancias químicas) y de responsabilidad social, Colombia ha ratificado diversos Convenios de gran trascendencia en materia de seguridad química tales como: Basilea, Estocolmo, Rotterdam, Montreal, Minamata y los Convenios 162 y 177 de la Organización Internacional del Trabajo, entre otros.

Por ello, dada su alta carga de enfermedad estimada a partir de datos a nivel mundial, los efectos deletéreos tanto a población general como a grupos poblacionales de alto impacto como los niños, adolescentes y mujeres en edad gestacional, y siendo la seguridad química uno de los tres componentes priorizados en la dimensión Salud Ambiental del Plan Decenal de Salud Pública 2012-2021, es fundamental continuar fortaleciendo la notificación y vigilancia en salud pública de eventos de intoxicaciones por sustancias químicas en nuestro país.

1.4. Uso que se le daría a la vigilancia del evento.

Realizar el seguimiento rutinario, continuo y sistemático de los casos de intoxicaciones por sustancias químicas, que permita generar información oportuna, válida y confiable, que orienten medidas de prevención y control para la adecuada toma de decisiones, y la protección de la salud individual y colectiva.

2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estimar las medidas de frecuencia que permitan caracterizar epidemiológicamente los casos de intoxicaciones por sustancias químicas notificados en el país en áreas y grupos de riesgos.
- Analizar la tendencia del evento por intoxicaciones por sustancias químicas en los diferentes ámbitos de salud pública del país (municipal, departamental y nacional).
- Identificar las situaciones de alerta y brotes de eventos por intoxicaciones por sustancias químicas en el país.

3.DEFINICIÓN DEL EVENTO A VIGILAR

3.1. Definición operativa de caso

Tabla 3. Definición operativa de caso

Categoría	Definición operativa de caso	Causalidad
Caso confirmado por clínica	Paciente que posterior al contacto con una o más sustancias químicas por la vía dérmica (piel y mucosas), respiratoria (inhalación), digestiva, parenteral (intravenosa, subcutánea o intramuscular) u ocular, presenta manifestaciones de un toxidrome o un cuadro clínico de intoxicación compatible o característico con la exposición a la(s) sustancia(s) implicada(s).	Existe una relación temporal entre la exposición y la aparición del cuadro clínico.
Caso confirmado por laboratorio	Todo caso confirmado por clínica que por análisis de laboratorio se comprueba la presencia de la(s) sustancia(s) en algunos de las muestras biológicas del paciente (sangre, orina, saliva, contenido gástrico, tejidos de diferentes órganos (hígado, riñón, cerebro, cabello, unas, etc.) y/o en otras muestras como alimentos, bebidas, envases, cigarrillos, vegetales, medicamentos, restos de vestidos y otros elementos que hayan servido de vehículo y en los cuales se sospeche que estén contaminados con la(s) sustancia(s) que puedan ser causantes de la intoxicación. La muestra también puede proceder del ambiente que se sospecha contaminado, tales como aire, agua, suelo y residuos sólidos o líquidos.	El cuadro clínico no puede explicarse por otras razones.
Caso confirmado por nexo epidemiológico	Todo caso confirmado por clínica que cumple con uno o más de los siguientes criterios: - El paciente o familiar confirma la exposición la sustancia o mezcla de sustancias. - Hay respuesta clínica a la administración de un antídoto. - Se encuentran frascos, empaques, sobres o envases vacíos en el lugar de la intoxicación. - Se trata de un caso confirmado por clínica relacionado con un caso confirmado por laboratorio.	Se debe verificar por parte del médico tratante si el evento es intencional (intento de homicidio e intento de suicidio) o no intencional (accidental no ocupacional, ocupacional).

Otras Definiciones	
Brote	<p>Episodio en el cual dos o más personas presentan un cuadro clínico compatible con la intoxicación aguda por una(s) sustancia(s) química(s) (plaguicidas, medicamentos, etc.) en un mismo lugar o zona geográfica, con relación temporal y cuya investigación epidemiológica o resultados de laboratorio involucran esta(s) sustancia(s).</p> <p>Para el caso de intoxicación con una bebida alcohólica adulterada con metanol, un caso confirmado por laboratorio constituye un brote.</p>
Alerta epidemiológica	<p>Conjunto de eventos relacionados con las intoxicaciones por sustancias químicas que, según criterios epidemiológicos demandan una acción de intervención en forma inmediata. Ellos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Intoxicación en gestantes. • Intoxicación en menores de 5 años. • Intoxicación con plaguicidas no registrados o prohibidos. • Aquellas alertas que las comisiones, comités o consejos de vigilancia de plaguicidas o de otra sustancia química consideren que deben ser investigadas. • Intoxicación o mortalidad presuntamente relacionada con aspersiones aéreas de glifosato usado para erradicación de cultivos ilícitos PECIG.
Mortalidad por intoxicaciones por sustancias químicas	<p>Es la defunción de un caso confirmado por clínica de intoxicación por sustancia química con identificación del agente tóxico en la muestra biológica y/o en el elemento implicado, y este agente toxico fue la causa directa de muerte. Este tipo de defunciones se someterán a necropsias médico legales.</p>

4. FUENTES DE DATOS

4.1. Fuentes

Tabla 4. Fuentes de información para la captura de eventos de intoxicaciones por sustancias químicas.

	Fuente	Descripción
1	Sistema de Vigilancia de Eventos de Interés en Salud Pública - Sivigila	Ficha de notificación individual datos básicos
2	Sistema de Vigilancia de Eventos de Interés en Salud Pública	Ficha de notificación individual de intoxicaciones datos complementarios
3	Sistema de Vigilancia de Eventos de Interés en Salud Pública	Informe de investigación de casos y brotes de intoxicaciones
4	Sistema de Vigilancia de Eventos de Interés en Salud Pública	Reportes semanales de enfermedades de notificación obligatoria
5	Sistema de Información de las Prestaciones de Salud	Registro Individual de Prestación de Servicios de Salud
6	Unidades Primarias Generadoras de Datos UPGD	Historias clínicas
7	Estadísticas vitales Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE	Certificados de defunción
8	Red Nacional de Laboratorios	Reportes de análisis de laboratorio toxicológicos
9	Sistema de Riesgos laborales	Reportes de accidentes laborales por sustancias químicas
10	Encuestas y Estudio Nacionales de Salud	Encuesta Nacional de Demografía y Salud, Estudios de Salud Mental, Análisis de Situación en Salud, etc.
11	Registros administrativos SISPRO	Registros poblacionales de Cáncer, Información de lesiones por causa externa (SIVELCE).

4.2. Definición de la fuente

Vigilancia mediante notificación de casos predefinidos

- Notificación obligatoria semanal o individual de casos de intoxicaciones por sustancias químicas del Sivigila, diseñadas para captar las características epidemiológicas, etiológicas y de seguimiento de los casos atendidos en las unidades primarias generadoras de datos (UPGD).
- Informes de investigación de casos e investigaciones de brotes por eventos de intoxicación por sustancias químicas, historias clínicas, reportes médico legales, registros de accidentes ocupacionales de los casos implicados en el evento.

Vigilancia por búsqueda secundaria

- Búsqueda activa institucional trimestral de casos, laboratorio, Registros individuales de prestación de servicios RIPS de los servicios de urgencias, hospitalización y consulta externa.

- Revisión de historias clínicas y otros registros de morbilidad (certificados de defunción de estadísticas vitales, registros del Instituto Nacional de Medicina Legal, reportes de accidentes de trabajo, etc.).
- Búsqueda activa en los registros individuales de Prestación de Servicios de Salud (RIPS) de casos de intoxicaciones por sustancias químicas.
- Notificación individual de casos confirmados y dudosos a partir de la revisión mensual estadísticas vitales comparado con los casos reportados a SIVIGILA.
- Búsqueda de eventos notificados al Centro de Información de Seguridad sobre Productos Químicos-CISPROQUIM.
- Registros de accidentes laborales en donde se vinculan sustancias químicas.

Vigilancia comunitaria

- Búsqueda activa comunitaria a través de los mecanismos de participación como comités de vigilancia epidemiológica comunitarios (Covecom), comités de participación comunitaria, consejos seccionales de plaguicidas, comités territoriales de salud ambiental y demás existentes en cada uno de los departamentos, municipios y distritos del país.
- Revisión de historias clínicas otros registros de morbilidad (certificados de defunción de estadísticas vitales, registros del Instituto Nacional de Medicina Legal, reportes de accidentes de trabajo, etc.).

Vigilancia mediante estudios poblacionales y de laboratorio

- Reportes de los análisis de laboratorio toxicológicos de la Red Nacional de Laboratorios y del Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses.
- Realización de encuestas de morbilidad y reportes de emergencias y Desastres.
- Estudios poblacionales realizados en zonas de riesgo.
- Encuestas Nacionales de Demografía y Salud.
- Estudios Nacionales de Salud Mental.
- Estudios Nacionales de Consumo de Sustancias Psicoactivas.

4.3. Periodicidad del reporte

Tabla 5. Periodicidad reporte eventos intoxicaciones por sustancias químicas

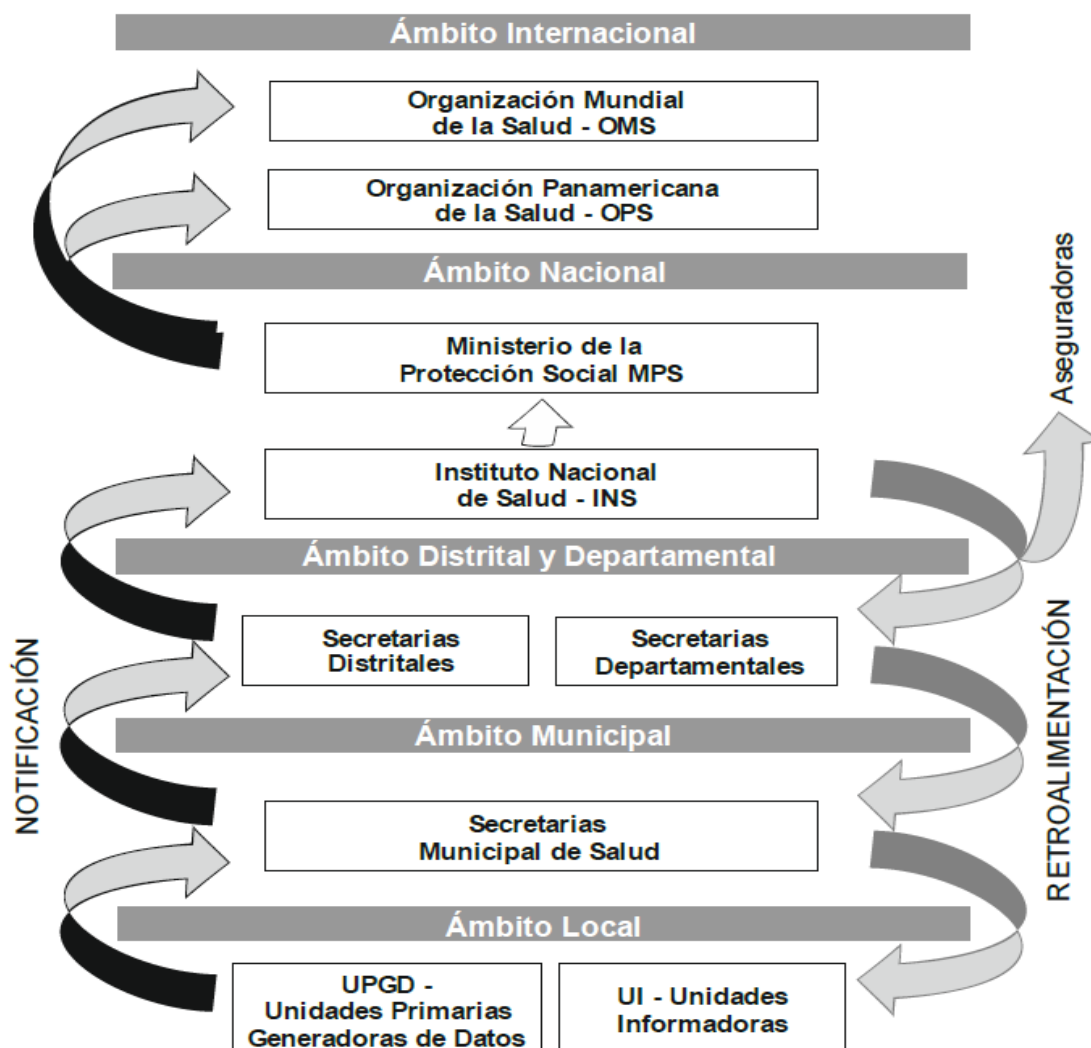
Tipo de caso	Tipo de notificación	Ámbito de la notificación	Quien notifica	Acción a seguir
	Semanal con excepción de Metanol asociado a bebida alcohólica adulterada que es Inmediata	Local (al interior de la IPS pública o privada), departamental y nacional.	El personal de salud quien atiende al paciente informa a la persona o dependencia encargada de la vigilancia en la institución de salud.	<ul style="list-style-type: none"> • Seguimiento clínico del paciente • Toma de muestras para laboratorio y procesamiento si está disponible. • Tratamiento adecuado de la intoxicación. • Reporte la presencia del evento en los formatos y estructura establecidos, de acuerdo con las definiciones del caso identificado.
	Semanal con excepción de Metanol	Municipal	La persona o dependencia encargada de la	<ul style="list-style-type: none"> • Envío de bases de datos en formato plano los días lunes antes de las 3 pm.

Caso confirmado de intoxicación	asociado a bebida alcohólica adulterada que es Inmediata		notificación en la UPGD informa a la Secretaría Municipal de Salud. En caso de ausencia del encargado institucional de la notificación, el personal de salud quien atiende al paciente deberá hacerlo.	<ul style="list-style-type: none"> Llamada telefónica, envío de fax o correo electrónico a la Secretaría Municipal de Salud con los datos del caso, para los casos de notificación inmediata. La entidad municipal deberá iniciar investigación de campo dentro de las 24 horas siguientes a la notificación, para los casos de notificación inmediata.
	Semanal con excepción de Metanol asociado a bebida alcohólica adulterada que es Inmediata	Distrital y Departamental	La Secretaría Municipal de Salud notifica a la Secretaría Distrital o Departamental de Salud	<ul style="list-style-type: none"> Envío de bases de datos en formato plano los días martes antes de las 3 pm. Llamada telefónica, envío de fax o correo electrónico a la Secretaría Distrital/Departamental de Salud con los datos del caso, para los casos de notificación inmediata. Si el municipio no tiene la capacidad para atenderlo, debe solicitar apoyo de manera inmediata al ámbito departamental o distrital.
	Semanal con excepción de Metanol asociado a bebida alcohólica adulterada que es Inmediata	Nacional	La Secretaría Distrital o Departamental de Salud notifica al Instituto Nacional de Salud	<ul style="list-style-type: none"> Envío de bases de datos en formato plano los días miércoles antes de las 3 pm. Llamada telefónica, envío de fax o correo electrónico al Instituto Nacional de Salud con los datos del caso, para los casos de notificación inmediata.
Brote y Alerta epidemiológica	Inmediata	Local (al interior de la IPS pública o privada)	El personal de salud quien atiende al paciente informa a la persona o dependencia encargada de la vigilancia en la institución de salud.	<ul style="list-style-type: none"> Seguimiento clínico de los pacientes involucrados. Toma de muestras para laboratorio y procesamiento si está disponible. Tratamiento adecuado de la intoxicación Reporte la presencia del evento en los formatos y estructura establecidos, de acuerdo con las definiciones del caso identificado.
	Inmediata	Municipal	La persona o dependencia encargada de la notificación en la UPGD informa a la Secretaría Municipal de Salud. En caso de ausencia del encargado institucional de la notificación, el personal de salud quien atiende al paciente deberá hacerlo.	<ul style="list-style-type: none"> Llamada telefónica, envío de fax o correo electrónico a la Secretaría Municipal de Salud con los datos del caso. El ente municipal deberá iniciar investigación de campo dentro de las 24 horas siguientes a la notificación e informar de manera telefónica (2207700, extensión 1432-1344) o al correo electrónico (intoxquimicas@gmail.com).
	Inmediata	Distrital y Departamental	La Secretaría Municipal de Salud notifica a la Secretaría Distrital o Departamental de	<ul style="list-style-type: none"> La unidad notificadora municipal configurará los brotes. Si el municipio no tiene la capacidad para atenderlo, debe solicitar apoyo de manera

			Salud	inmediata al ámbito departamental o distrital, y si es necesario al nacional.
	Inmediata	Nacional	La Secretaría Distrital o Departamental de Salud notifica al Instituto Nacional de Salud	<ul style="list-style-type: none"> Reportar los casos de manera individual, de conformidad con la estructura y contenidos mínimos establecidos en el subsistema de información para la vigilancia del evento, utilizando la ficha única de notificación para el evento (cara A y B). La información de los casos notificados debe ajustarse al sistema cuatro (4) semanas calendario epidemiológico después de notificado. El envío del informe final debe realizarse dentro de las cuatro semanas siguientes a la investigación del brote con los anexos correspondientes (copias de fichas de notificación, copia de las historias clínicas, en los que caso que se requieran, resultados de laboratorio, etc.). El requerimiento de informes de avance dependerán del evento presentado, afectación a la salud, intoxicación o mortalidad presuntamente relacionada con las aspersiones áreas del Programa de Erradicación de Cultivos Ilícitos con Glifosato PECIG, con especial interés en niños, mujeres embarazadas y poblaciones indígenas.

4.4. Flujo de la información.

El flujo de la información se genera desde la unidad primaria generadora de datos (UPGD) hacia el municipio, y del municipio hasta el nivel nacional. La retroalimentación se hace desde el nivel nacional a los departamentos, de los departamentos a los municipios, así como desde cada nivel se envía información a los aseguradores.



4.5. Responsabilidades por nivel

Las instituciones responsables de la vigilancia del evento de intoxicaciones por sustancias químicas se describen en la siguiente tabla:

Tabla 6. Responsabilidades por nivel en la vigilancia eventos de intoxicaciones por sustancias químicas.

Institución	Responsabilidades
Institución prestadora de servicios de salud	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar las directrices y procedimientos determinados por los entes nacionales para la vigilancia en los eventos de intoxicaciones por sustancias químicas en el país. • Identificar y notificar los casos sospechosos de intoxicaciones por sustancias químicas. • Garantizar la atención integral del paciente afectado por las diversas intoxicaciones, de acuerdo con la Guía para el manejo de urgencias toxicológicas emitida por el Ministerio de Salud y Protección Social. • Permitir a las autoridades locales, departamentales o nacionales de salud el desarrollo de la investigación de caso y campo requerida cuando sea necesario. • Participar en la investigación de caso y las medidas de prevención y control. • Realizar la búsqueda activa en los registros individuales de prestación de servicios de Salud (RIPS) de casos de intoxicaciones por sustancias químicas.
Unidad local de Salud	<ul style="list-style-type: none"> • Configurar los brotes y alertas de intoxicaciones con sustancias químicas en su jurisdicción. • Realizar la investigación epidemiológica de caso y campo de las alertas y brotes de intoxicación por sustancias químicas, así como el envío de los informes respectivos a la unidad notificadora departamental o distrital. • Realizar las acciones de promoción, prevención y control, de acuerdo a las competencias establecidas en la Ley 715 de 2001. • Realizar la búsqueda activa en los registros individuales de prestación de servicios de Salud (RIPS) de casos de intoxicaciones por sustancias químicas. • Realimentar a las unidades primarias generadoras de datos acerca de los fallos en la notificación, así como la solicitud de ajustes de las bases de datos para mejorar la calidad del dato.
Secretaría departamental/ distrital de salud	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar y mantener funcionando el sistema de vigilancia de los eventos de intoxicaciones por sustancias químicas en su jurisdicción. • Realizar asistencia técnica a la unidad local de salud para la adecuada notificación del evento. • Concurrir con la unidad local de salud en las acciones de promoción, prevención y control de acuerdo a las competencias establecidas en la Ley 715 de 2001. • Realizar la búsqueda activa en los registros individuales de prestación de servicios de Salud (RIPS) de casos de intoxicaciones por sustancias químicas. • Realizar estudios epidemiológicos en zonas de riesgo de intoxicaciones por sustancias químicas. • Remitir a la entidad nacional (Instituto Nacional de Salud y Ministerio de Salud) los informes de las intervenciones realizadas a las situaciones de brotes y alertas de intoxicaciones por sustancias químicas. • Realimentar a las unidades municipales acerca de los casos confirmados y los fallos en la notificación, así como la solicitud de ajustes de las bases de datos para mejorar la calidad del dato. • Realimentar a las entidades administradoras de planes de beneficios y administradoras de riesgos laborales, la información de la vigilancia de este evento en particular para la toma de decisiones que afecten o puedan afectar la salud individual o colectiva de su población afiliada, en especial los casos de reincidencias de cualquier tipo, con énfasis en la intencionalidad con intencionalidad suicida, intencionalidad psicoactiva, intencionalidad accidental, con el fin de realizar el seguimiento e intervención correspondiente a estos casos. • Asesorar a niveles locales en materia de vigilancia, factores de riesgos y prevención.

<p>Instituto Nacional de salud</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar la vigilancia de este evento mediante la elaboración, publicación y difusión del protocolo contenido en este documento además de establecer los flujos de información y las competencias de los actores del sistema en materia de vigilancia en salud pública, así como analizar la información obtenida por la vigilancia a nivel nacional y realizar difusión pública de los documentos construidos. • Realizar estudios epidemiológicos en zonas de riesgo de intoxicación por sustancias químicas. • Realizar la búsqueda activa en los registros individuales de Prestación de Servicios de Salud (RIPS) de casos de intoxicaciones por sustancias químicas. • Realizar la búsqueda de eventos notificados al Centro de Información de Seguridad Sobre Productos Químicos-CISPROQUIM y monitoreo de medios. • Realizar asistencia técnica a la secretaría departamental o distrital cuando ésta se requiera. • Realimentar a las entidades territoriales acerca de los fallos en la notificación, así como solicitar los ajustes de la información de las bases de datos para mejorar la calidad del dato. • Apoyar la investigación epidemiológica de brotes y alertas.
<p>Entidades administradora s de planes de beneficios de salud/ Administradora s de Riesgos Laborales</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Garantizar la atención integral del paciente afectado por las diversas intoxicaciones de acuerdo con la guía para el manejo de urgencias toxicológicas emitida por el Ministerio de Salud la Protección Social. • Realizar el seguimiento a los casos de intoxicación con sustancias químicas en los que se evidencien conductas dadas por reincidencias de cualquier tipo, con especial énfasis en la intencionalidad suicida o intencionalidad psicoactiva, documentados a través de la vigilancia de este evento en particular en su población afiliada.
<p>Ministerio de Salud y Protección Social</p>	<p>Realizar asistencia técnica cuando ésta se requiera.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Orientar la metodología para realización de planes de contingencia con su respectivo seguimiento. • Dictar las políticas y garantizar los mecanismos de gestión eficaces para la garantía de la atención adecuada de casos de intoxicación por sustancias químicas. • Liderar la adopción de medidas de prevención en inspección, vigilancia y control a nivel intersectorial en lo relacionado la disposición de medidas especiales en cada uno de los sectores, así como las intervenciones necesarias identificadas como resultado de los análisis del evento.

5. RECOLECCIÓN Y PROCESAMIENTO DE DATOS

Las unidades primarias generadoras de datos (UPGD), caracterizadas de conformidad con las normas vigentes, son las responsables de captar y notificar con periodicidad semanal, en los formatos y estructura establecidos, la presencia del evento de acuerdo a las definiciones de caso contenidas en el protocolo.

Los datos deben estar contenidos en archivos planos delimitados por comas, con la estructura y características definidas y contenidas en los documentos técnicos, que hacen parte del subsistema de información para la notificación de eventos de interés en salud pública del Instituto Nacional de Salud - Ministerio de Salud y Protección Social.

Ni las direcciones departamentales, distritales o municipales de salud, ni las entidades administradoras de planes de beneficios, ni ningún otro organismo de administración, dirección, vigilancia y control, podrán modificar, reducir o adicionar los datos, ni la estructura en la cual deben ser presentados en medio magnético, en cuanto a longitud de los campos, tipo de dato, valores que puede adoptar el dato y orden de los mismos. Lo anterior sin perjuicio de que en las bases de datos propias, las UPGD y los entes territoriales puedan tener información adicional para su propio uso.

Se entiende como notificación negativa para un evento, como la ausencia en los registros de la notificación semanal individual obligatoria para las UPGD que hacen parte de la Red Nacional de Vigilancia.

5.1. Cobertura

El sistema de vigilancia provee la información sobre el comportamiento de las intoxicaciones por sustancias químicas, mediante la generación de lineamientos para que todos los entes territoriales realicen investigaciones especializadas tendientes a la detección oportuna de los casos, tanto de notificación individual como brotes y alertas.

5.2. Procesamiento de datos

En el procesamiento de datos, deben tenerse en cuenta la naturaleza y agrupación de las variables asociadas a la notificación del evento, de acuerdo a la siguiente clasificación:

Variables sociodemográficas: UPGD, nombre del evento, edad, sexo, identificación del paciente, procedencia, escolaridad, ocupación, estado civil, área de ocurrencia del caso, régimen en salud, pertenencia étnica, grupo poblacional al cual pertenece, nombre del A.R.L., embarazo actual, departamento y municipio de residencia del paciente.

Variables de la exposición: nombre del producto, tipo de exposición, actividad que realizaba en el momento de la exposición a sustancias químicas, fecha y hora de exposición, vía de exposición,

Variables relacionadas con las manifestaciones clínicas: fecha de consulta, fecha de inicio de síntomas, clasificación inicial de caso, hospitalización, fecha de hospitalización, condición final, fecha de defunción, causa básica de muerte.

Variables de seguimiento: presencia de brote, número de casos de brote, fecha de investigación epidemiológica del brote, situación de alerta.

6. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Posterior a la consolidación de los datos notificados por semanas y períodos epidemiológicos, realizada por las diferentes entidades territoriales, se procederá a la interpretación y análisis de la información recopilada, teniendo en cuenta las variables que permiten caracterizar epidemiológicamente el evento en los diferentes niveles (municipal, departamental y nacional).

El análisis de la información consolidada de los eventos notificados por intoxicaciones por sustancias químicas, permite determinar las problemáticas prioritarias en los diferentes niveles (municipal, departamental y nacional), las principales sustancias involucradas, los grupos poblacionales más afectados, factores determinantes para la intoxicación por cada grupo de sustancias, y los factores que son susceptibles de modificación.

A su vez, se debe realizar el análisis del comportamiento de los eventos por sustancias químicas considerando: tendencia y cambios en los patrones de ocurrencia, distribución y propagación mediante el análisis comparativo entre períodos, y calculando las tasas de incidencia, letalidad, mortalidad y proporción de brotes con informe de campo por grupo de sustancias y por departamento para el período epidemiológico analizado.

Es importante que los tipos de análisis de los datos de vigilancia deben realizarse de acuerdo al tipo de variable, aplicando métodos descriptivos univariados, bivariados y multivariados, así como los lineamientos dados en el manual de análisis de indicadores para la vigilancia de eventos de interés en salud.

6.1. Indicadores

A continuación se exponen indicadores generales para el análisis de los eventos de intoxicaciones por sustancias químicas.

Tabla 7. Indicadores para la vigilancia de eventos de intoxicaciones por sustancias químicas.

TIPO DE INDICADOR	GENERAL	ESPECÍFICA POR SUSTANCIA
De ocurrencia del evento	Incidencia de intoxicación general. Frecuencia relativa de casos nuevos de intoxicación por sustancias químicas, que se presentaron en la población durante un periodo epidemiológico X 100.000 habitantes	Incidencia de intoxicación específica. Frecuencia relativa de casos nuevos de intoxicación por sustancia química específica, que se presentó en la población durante un periodo epidemiológico X 100.000 habitantes
	Mortalidad general por intoxicación. Frecuencia relativa de muertes secundarias a intoxicación por sustancias químicas, que se presentaron en la población durante un periodo epidemiológico X 100.000 habitantes	Mortalidad específica por intoxicación sustancia específica. Frecuencia relativa de muertes secundarias a intoxicación por la sustancia química específica, que se presentó en la población durante un periodo epidemiológico X 100.000 habitantes

	Letalidad general por intoxicación. Frecuencia relativa de muertes secundarias a intoxicación por sustancias químicas, que se presentaron en la población con diagnóstico de intoxicación, durante un período epidemiológico X 100.000 habitantes	Letalidad específica por intoxicación sustancia específica. Frecuencia relativa de muertes secundarias a intoxicación por sustancia química específica, que se presentaron en la población con diagnóstico de intoxicación por dicha sustancia, durante un período epidemiológico X 100.000 habitantes
De la vigilancia	Proporción de seguimiento de Brotes. Frecuencia relativa de seguimiento a los brotes de intoxicación que se presentaron durante un período epidemiológico.	Proporción de seguimiento de brotes con investigación de campo. Frecuencia relativa de seguimiento a los brotes de intoxicación por la sustancia específica, que se presentaron durante un período epidemiológico
De los individuos	Aquí se puede incluir una variedad de indicadores de acuerdo a variables como: sexo, grupos de edad, grupo poblacional, zona de residencia, ocupación, intencionalidad, aseguramiento, etc.) Ejs: - Proporción de casos de intoxicación por sustancias químicas según sexo: - Número de casos de intoxicación por sustancias químicas según sexo/total de casos de intoxicación por sustancias químicas X 100.	
De laboratorio	Confirmación por laboratorio de intoxicación sustancia específica. Frecuencia relativa de casos confirmados por laboratorio de intoxicación por sustancia química específica, que se presentaron en la población con diagnóstico de intoxicación por sustancias química específica, durante un periodo epidemiológico * 100 mil habitantes	

Los indicadores de resultado e impacto se describen en el Manual de análisis de indicadores para la vigilancia de eventos de interés en Salud Pública del Instituto Nacional de Salud.

6.1. Comunicación y difusión de resultados de vigilancia

De acuerdo con los lineamientos nacionales, las entidades territoriales deben divulgar los resultados de la vigilancia en su ámbito de influencia, con el propósito de orientar las acciones colectivas en la forma y periodicidad que establezca el Ministerio de Salud y Protección Social, adaptando la información para su difusión, de acuerdo con el medio de divulgación, tipo de población y usuarios a los que se dirige, por medio de la publicación de boletines o informes epidemiológicos periódicos.

La entidad territorial debe enviar un informe digital del comportamiento epidemiológico de las intoxicaciones por sustancias químicas, disponible en la web, y de las actividades desarrolladas semestralmente con base en los indicadores definidos en éste protocolo.

El grupo de factores de riesgo ambiental de la Dirección de Vigilancia y Análisis del Riesgo en Salud Pública, difundirá a través de la página web institucional los resultados de la vigilancia de las intoxicaciones por sustancias químicas mediante la publicación de:

- El boletín epidemiológico semanal (BES), donde se da a conocer la información y el análisis preliminar de los datos obtenidos a través del Sivigila en la semana epidemiológica respectiva; así como las situaciones de brote o alerta notificadas por las entidades territoriales.

- El informe de período epidemiológico, donde se presenta un análisis más detallado de la información preliminar obtenida a través del Sivigila para el período respectivo, teniendo en cuenta entre otras variables: tipo y vía de exposición, grupo de sustancia, grupos de edad para el evento en general; así mismo, se hace un análisis particular por cada uno de los ocho grupos de sustancias.

De igual forma, y dependiendo de la magnitud e impacto, las situaciones de brote y/o alerta notificadas por las entidades territoriales son presentadas en el comité de vigilancia epidemiológica institucional y en el comité estratégico, liderado por Ministerio de Salud y Protección Social, con el fin de dar a conocer la situación a los tomadores de decisiones para fortalecer las estrategias de control mediante el enlace con otros sectores involucrados (ambiente, trabajo, defensa, entre otros).

En el informe quincenal epidemiológico nacional (IQEN) se han publicado estudios de brote de intoxicaciones por sustancias químicas, artículos y otros estudios realizados por el grupo de factores de riesgo ambiental.

A su vez mediante circulares externas específicas publicadas en la página del Instituto Nacional de Salud, se resaltará el inicio a la vigilancia intensificada de las intoxicaciones durante temporadas como fin de año y festividades para ciertas sustancias como fosforo blanco y metanol por bebidas alcohólicas adulteradas durante fin. De igual forma, se publicaran alertas en conjunto con el MSPS para situaciones de interés en salud pública relacionadas con eventos de intoxicaciones por sustancias químicas.

7. ORIENTACIÓN DE LA ACCIÓN

7.1. Acciones Individuales

- Todo caso de intoxicación por sustancias químicas, debe recibir manejo médico de manera inmediata por las instituciones prestadoras de servicios de salud, de acuerdo a las Guías de Manejo de Urgencias Toxicológicas del Ministerio de Salud y Protección Social[22].
- Notificación individual del caso o los casos, y diligenciamiento adecuado de la ficha única de notificación (datos básicos y complementarios), y su notificación inmediata según lineamientos establecidos para el evento.
- Todo caso de intoxicación por sustancias químicas debe tener un seguimiento estricto para definir si pertenece a una alerta o brote epidemiológico que requiera investigación de campo y acciones en salud pública oportunas.
- Realizar la confirmación por laboratorio de los casos de intoxicación por sustancias químicas, cuando esté disponible, esto con el fin de brindar el apoyo diagnóstico al personal médico.
- Para el manejo clínico del paciente, se deben tener en cuenta las recomendaciones planteadas en las guías de manejo del paciente intoxicado, elaboradas por el Ministerio de la Protección Social, o la asesoría brindada por los centros de información toxicológica existentes en el país.
- La Institución prestadora de servicios de salud – IPS a cargo del caso debe garantizar el apoyo diagnóstico que se requiera. Si el laboratorio no tiene la capacidad resolutive, la IPS deberá establecer los convenios a que haya lugar con laboratorios que tengan la capacidad diagnóstica, como parte de la atención inicial de urgencias [23].

7.2. Acciones Colectivas

- Realizar manejo hospitalario a todos los casos de intoxicaciones por sustancias químicas que así lo requieran.
- Realizar investigación de campo al 100% de los brotes y alertas epidemiológicas, de acuerdo a los lineamientos establecidos para el evento.
- Estudio de laboratorio a las muestras biológicas de todos los contactos con exposición comprobada a sustancias químicas, de acuerdo a la disponibilidad de laboratorio.
- Identificar las falencias o carencias en el manejo institucional de los casos, y en la vigilancia epidemiológica de la intoxicación.
- Realizar programas de educación, información y comunicación a la comunidad para la identificación de las fuentes de exposición, grupos de riesgo, cuadro clínico y consulta médica oportuna.

7.3. Acciones de laboratorio

Estudio por laboratorio de todos los casos notificados, para los cuales haya capacidad diagnóstica en la red de laboratorios de toxicología. Las muestras deben ser enviadas a los laboratorios que tengan implementado el método para el análisis de sustancias

químicas en sangre (laboratorios públicos o privados, laboratorio de salud pública). La muestra debe estar rotulada y acompañada de un resumen de historia clínica.

La realización de análisis de laboratorio sobre muestras biológicas provenientes de pacientes intoxicados por sustancias químicas, deberán contemplar los siguientes aspectos:

- Cumplir con las especificaciones necesarias para la correcta obtención, rotulación, transporte y preservación de la muestra biológica, para el análisis de laboratorio[24].
- Para casos en los cuales se requiera la utilización de cadena custodia, deberán considerarse los lineamientos establecidos por el manual de procedimientos para cadena de custodia[25].
- Deberán tenerse en cuenta los lineamientos establecidos para la vigilancia de la intoxicación por sustancias químicas relacionados con el apoyo entre laboratorios, en aquellos casos en los cuales sea necesario la realización de identificaciones y/o determinaciones específicas en muestras biológicas, y no se cuente con la tecnología necesaria.

Tabla 8. Información para la obtención y envío de muestras para análisis de eventos de interés en salud pública – Grupo Salud Ambiental – Dirección de redes en salud Pública.

Parámetro analizar	Muestra	Análisis solicitado – realizar
Mercurio	Orina	Determinación de Mercurio en orina por espectrofotometría de absorción atómica – vapor frío
	Agua	Determinación de mercurio en agua consumo humano, agua superficial y agua residual por espectrofotometría de absorción atómica – vapor frío
	Sangre	Determinación de mercurio en sangre por espectrofotometría de absorción atómica – vapor frío
Flúor	Agua	Determinación de Flúor en agua por electrodo de ion selectivo
	Orina	
Aluminio	Agua	Determinación de Aluminio en agua por espectrofotometría de absorción atómica – Horno de grafito
Cadmio	Sangre	Determinación de Cadmio en agua por espectrofotometría de absorción atómica – Horno de grafito
Plomo	Sangre	Determinación de Plomo en agua por espectrofotometría de absorción atómica – Horno de grafito
Cianuro	Agua	Determinación de Cianuro en agua para consumo humano por técnica de vitamina B12.
Plaguicidas organofosforados y carbamatos	Agua	Determinación indirecta de residuos de plaguicidas organofosforados y carbamatos en agua por extracción en fase sólida - técnica colorimétrica.
	Sangre	Determinación del porcentaje de actividad de colinesterasa en plasma por técnica potencio métrica.
		Determinación del porcentaje de actividad de colinesterasa en eritrocitos y plasma por técnica colorimétrica.
Aldicarb sulfóxido, Aldicarb sulfona, Aldicarb, Carbofurán, hidroxi, Carbofurán,	Agua	Determinación de plaguicida carbamato en agua para consumo humano/agua superficial por HPLC y detección por fluorescencia.

*Methomyl,
Thiodicarb,
Methiocarb*

*Oxamyl,
propoxur,*

Fuente: Rotafolio Información para la obtención y envío de muestras para análisis de eventos de interés en salud pública[24].

Por otra parte, son también eventos de intoxicación por sustancias químicas los casos en los cuales el vehículo empleado para afectar la salud de la población es un alimento, una bebida alcohólica o el agua, con una exposición de tipo intencional ya sea suicida, delictiva u homicida. Por lo anterior, es importante identificar dentro de la ficha de notificación del evento de intoxicaciones por sustancias químicas el alimento y/o bebida implicada, por ejemplo: café con furadán (plaguicida).

Para la confirmación de los anteriores casos mediante estudio de sustancias químicas en alimentos, debe consultarse la capacidad analítica del tipo de sustancias y de alimentos así como los requisitos de entrega de muestras, que se describen en el portafolio de servicios del Laboratorio de físico químico de alimentos y bebidas en la página web del Instituto Nacional de Vigilancia de Alimentos y Medicamentos INVIMA, (https://www.invima.gov.co/images/pdf/red-nal_laboratorios/Portafolio/FQ%20Alimentos%20y%20Bebidas%2020144.pdf).

En los casos de eventos por intoxicaciones químicas en el que la anamnesis o el examen físico demuestre que el alimento o el agua facilitó la ruta de ingreso de una sustancia de manera accidental, como una situación no prevista en la cual hay una exposición no controlada a un tóxico; ejemplo: un recipiente de plaguicida utilizado como empaque o envase de un alimento o agua, esta debe notificarse como una enfermedad transmitida por alimento – Código Sivigila 355 o 350 (Intoxicación alimentaria).

8. ACCIONES DE INFORMACIÓN, EDUCACIÓN Y COMUNICACIÓN

Con el objetivo de fortalecer la notificación y la prevención vigilancia y control de las Intoxicaciones por Sustancias Químicas, en el año 2008 se diseñó y planteó una estrategia de información, educación y comunicación – IEC sobre las necesidades de información, así mismo, modos y medios de comunicación en la zona rural de los municipios en los que se desarrolló la Metodología SARAR.

La metodología SARAR ha demostrado ser más eficaz por ser interactiva, horizontal y centrada en las personas participantes. Este tipo de procesos permite que las personas identifiquen sus propios problemas y los resuelvan a través de su propia praxis y con los miembros de su comunidad. La metodología busca descubrir y fortalecer en las personas cinco cualidades o factores para promover cambios permanentes en las prácticas de salud:

S: seguridad en sí mismos, autoestima

A: capacidad de asociación con otras personas

R: reacción con ingenio, creatividad e iniciativa

A: actualización

R: responsabilidad para lograr resultados sustentables, es decir, que afecten positivamente y por largo tiempo al medio ambiente, a las personas de la comunidad y las generaciones posteriores.

Así mismo se trabajó en instrumentos para la vigilancia de las Intoxicaciones por bebida adulterada por metanol e intoxicaciones por monóxido de carbono.

Los objetivos principales de la estrategia IEC son: el fortalecimiento de los procedimientos de la vigilancia y control en salud pública de las Intoxicaciones por sustancias químicas, el fortalecimiento de conceptos manejados en el protocolo de vigilancia y control, clasificar las intoxicaciones por sustancias químicas según los lineamientos nacionales.

A partir del año 2009 se inició con la entrega de productos, los cuales fueron validados y aprobados, en etapas: implementación, monitoreo, evaluación y retroalimentación a las diferentes entidades territoriales.

Tabla 8. Productos comunicativos diseñados

Producto	Público al que va dirigido	Nombre y tema del producto	Medio
Cartilla informativa “Prevención y Vigilancia y Control de las Intoxicaciones agudas por plaguicidas” por Metodología Participativa Comunitaria SARAR	Personal de vigilancia en salud pública, población en general.	Material educativo e informativo con el fin de conocer e identificar definiciones prácticas de los plaguicidas, uso, manejo, prevención, vigilancia y control de las intoxicaciones por este tipo de sustancias químicas.	
Rotafolio educativo “Prevención y Vigilancia y Control de las Intoxicaciones agudas por plaguicidas” por	Personal de vigilancia en salud pública, población en general.	Material educativo en forma de calendario de fácil manejo, su diseño mayoritariamente gráfico permite a la persona que lo utiliza, manejar la información de manera Más práctica y explicativa, conjugando al mismo tiempo la imagen con el conocimiento.	
Cuento Infantil “Juanito y el monstruo de las mil bocas”	Población infantil	Material educativo infantil con el fin de introducir el argumento de la prevención de las intoxicaciones por Plaguicidas en los niños, se diseñó un cuento ilustrado para colorear que les permite acercarse al tema de manera didáctica y divertida. De esta forma los niños se convertirán en replicadores de la información y puente de comunicación entre el evento y sus padres.	

<p>Plegable Comunidad "Prevención de la Intoxicación aguda por metanol"</p>	<p>Personal de salud, personal de vigilancia en salud pública, población en general.</p>	<p>Guía para el diagnóstico y prevención de las Intoxicaciones por metanol. Proceso de atención y notificación.</p>	
<p>Plegable Comunidad "Intoxicaciones agudas por Monóxido de Carbono"</p>	<p>Personal de salud, personal de vigilancia en salud pública, población en general.</p>	<p>Guía para el diagnóstico y prevención de las Intoxicaciones por monóxido de Carbono (CO). Proceso de atención y notificación.</p>	
<p>Plegable Comunidad "Prevención de la intoxicación aguda por plaguicidas"</p>	<p>Personal de vigilancia en salud pública, población en general.</p>	<p>Guía para el diagnóstico y prevención de las Intoxicaciones Plaguicidas. Proceso de atención y notificación.</p>	

Para la estrategia de IEC de vigilancia de las Intoxicaciones por sustancias químicas, es necesario:

- Fortalecer la información, educación y comunicación (IEC) como herramientas fundamentales e ineludibles para insertar el tema y su adecuada gestión en las agendas nacionales de salud, en el conocimiento e información de la población general y en situación de riesgo, y en los contenidos de formación de recursos humanos en salud.
- Se recomienda establecer para la estrategia de IEC, grupos meta para sus mensajes y contenidos: personal de salud, decisores y población general.
- El diseño y operatividad de la IEC, deberá tomar en cuenta las peculiaridades necesarias para áreas urbanas o rurales se recomienda estimular su diagnóstico adecuado y oportuno.
- De acuerdo al ámbito en el cual se aplicará la IEC; se seleccionarán los métodos e instrumentos idóneos para actuar en función de las especificaciones técnicas que correspondan.
- En función de la naturaleza del componente IEC, se destaca la importancia de forjar socios y alianzas que permitan diversificar técnicas, herramientas y estrategias de difusión para emitir los contenidos deseados.
- Es importante la asignación de recursos del sistema de salud a la implementación y operativa de IEC, así como la búsqueda de la mayor eficiencia que permita obtener la óptima relación de costo-beneficio.

AGRADECIMIENTOS

- Secretaría Distrital de Salud de Bogotá.
- Secretaría Departamental de Salud de Nariño.
- Secretaría Departamental de Salud de Antioquia.
- Secretaría Departamental de Salud de Boyacá.
- Secretaría Departamental de Salud de Santander.
- Universidad de Antioquia.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Monsalve, A.S., et al., *Exposición a plaguicidas en los habitantes de la ribera del río Bogotá (Suesca) y en el pez Capitán*. Revista Ciencias de la Salud, 2012. 10: p. 29-41.
2. Gallego, R. and H. Alberto, *Seminario internacional: Manejo Integral de desastres con énfasis en riesgos tecnológicos. Centros de información toxicológica.*, in *Una estrategia para el desarrollo sostenible*. 2011, Colombia. Asociación de Ingenieros Sanitarios de Antioquia. p. [11].
3. Santos Tatiana, et al., *La legislación Europea REACH. El poder y la salud en manos químicas*. Revista Ecología Política, 2009: p. 65-70.
4. Organización Panamericana de la Salud, OPS, and *Salud en las Américas. Medio ambiente y seguridad humana.*, in *Volumen regional. Capítulo 3*. 2012. p. 60-117.
5. Prüss-Ustün, A., et al., *Knowns and unknowns on burden of disease due to chemicals: a systematic review*. Environmental Health, 2011. 10(1): p. 12.
6. Centers for Disease Control and Prevention and CDC, *Poisoning in the United States*. Fact Sheet, 2010.
7. Bronstein, A.C., et al., *Annual Report of the American Association of Poison Control Centers' National Poison Data System (NPDS): 28th Annual Report*. Clinical toxicology, 2010. 49(10): p. 910-941.
8. Instituto Colombiano Agropecuario and ICA, *Estadísticas de comercialización de plaguicidas químicos de uso agrícola 2010*, in *Boletín técnico*. 2011, Instituto Colombiano Agropecuario: Bogotá. p. 1-96.
9. Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial and MAVDT, *Política Ambiental para la Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos*, Colombia, Editor. 2005.
10. Organización Panamericana de la Salud, O., *Salud en Las Américas. Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental.*, in *DC OPS*. 2007. p. 220-312.
11. Ministerio de la Protección Social and MPS, *Decreto 3518 de 2006 "Por el cual se crea y reglamenta el Sistema de Vigilancia en Salud Pública y se dictan otras disposiciones"*. 2006: Colombia.
12. Instituto Nacional de Salud, I., *Informe de intoxicaciones por sustancias químicas*, in *Sistema de Vigilancia de Eventos en Salud Pública*. 2013, Instituto Nacional de Salud: Bogotá.
13. Instituto Nacional de Salud and INS, *Informe de intoxicaciones por sustancias químicas*, in *Sistema de Vigilancia de Eventos en Salud Pública*. 2012: Bogotá. p. 1-29.
14. Consejo Nacional de Política Económica y Social and CONPES, *Documento Conpes 3550*, in *Lineamientos para la formulación de la política integral de salud ambiental con énfasis en los componentes de calidad de aire, calidad de agua y seguridad química.*, Departamento Nacional de Planeación and DNP, Editors. 2007.
15. Repetto, M. and P. Sanz, *Glosario de términos usados en toxicología. Recomendaciones de la IUPAC 1993. Versión española*. AET. 1995.
16. Hoffman, R.S., et al., *Goldfrank's. Manual of toxicologic emergencies*. 2008, McGraw-Hill: New York.
17. Aristizábal, H.J., *Diagnóstico clínico del paciente intoxicado*, in *Toxicología clínica*, A.L. Peña, et al., Editors. 2010, CIB: Medellín, Colombia.
18. Brent, J., et al., *Critical care toxicology: Diagnosis and management*. 2005, United States of America: Elsevier Mosby.
19. Prüss-Ustün, A. and C. Corvalan, *Preventing disease through healthy environments. Towards an estimate of the environmental burden of disease*. 2006: World Health Organization.



20. Ministerio de Salud y Protección Social, M., *Plan Decenal de Salud Pública 2012-2021. Dimensión de Salud Ambiental*. 2012.
21. Instituto Nacional de Salud, I., *Manual de análisis de indicadores para la Vigilancia de eventos de interés en Salud Pública.*, D.d.V.y.C.e.S. Pública., Editor. 2012.
22. Ministerio de la Protección Social, M., *Guías para el manejo de urgencias toxicológicas*. 2008.
23. MPS, *Ministerio de la Protección Social. Circular Externa 000010. Instrucciones sobre la atención oportuna, especialmente cuando está en peligro la vida de los pacientes*. 2006.
24. Instituto Nacional de Salud, I., *Manual para la obtención y envío de muestras para el análisis de eventos de interés en salud pública.*, in *Capítulo 8. Salud Ambiental.*, R.N.d. Laboratorios, Editor. 2011.
25. Fiscalía General de la Nación, *Manual de procedimientos para Cadena de Custodia*. 2004, Bogotá, Colombia.
26. Wirtz, V., A. Dreser, and R. Leyva, *El debate sobre la automedicación* Salud Pública Méx. , 2009. 51(3): p. 79-180. .
27. Kregar, G. and E. Filinger, *¿Que se entiende por automedicación?* Acta Farm. Bonaerense.[Internet], 2005. 24(1): p. 130-133.
28. Ministerio de la Protección Social, M., *Decreto 1686 de 2012. Por el cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que se deben cumplir para la fabricación, elaboración, hidratación, envase, almacenamiento, distribución, transporte, comercialización, expendio, exportación e importación de bebidas alcohólicas destinadas para consumo humano*. 2012.
29. Peña, L.M., et al., *Toxicología clínica. Diagnóstico del paciente intoxicado*. 2010: CIB (Corporación para Investigaciones Biológicas).
30. Lorenzo Fernández, P., et al., *Drogodependencias*. 3th ed. 2009, Madrid, España: Panamericana.
31. Babor, T., et al., *Lexicon of alcohol and drug terms*. World Health Organization, Geneva, 1994.
32. United Nations Office for Drug Control and Crime Prevention, U., *Guidelines. ODCCP Studies on Drugs and Crime. A Glossary of terms*. 2000: New York.
33. Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, I., *Resolución 243630. Mediante la cual se acogen unos conceptos*. 1999.
34. Nebeker, J.R., P. Barach, and M.H. Samore, *Clarifying adverse drug events: a clinician's guide to terminology, documentation, and reporting*. Annals of internal medicine, 2004. 140(10): p. 795-801.
35. International Conference on Harmonisation, I., *Post approval safety data management: Definitions and standars for expedited reporting E2D*. 2003.
36. Ministerio de Salud. Colombia. *Decreto 677. Por el cual se reglamenta parcialmente el Régimen de Registros y Licencias, el Control de Calidad, así como el Régimen de Vigilancia Sanitaria de Medicamentos, Cosméticos, Preparaciones Farmacéuticas a base de Recursos Naturales, Productos de Aseo, Higiene y Limpieza y otros productos de uso doméstico y se dictan otras disposiciones sobre la materia*. 1995.
37. Uppsala Monitoring Centre, W.H.O. and C.C.f.I.D. Monitoring, *Vigilancia de la seguridad de los medicamentos. Guía para la instalación y puesta en funcionamiento de un Centro de Farmacovigilancia*. 2001.
38. Ministerio de la Protección Social and MPS, *Decreto 3554 de 2004. "Regula el régimen de registro sanitario, vigilancia y control sanitario de los medicamentos homeopáticos para uso humano y se dictan otras disposiciones"*. 2004: Bogotá, Colombia.
39. Ministerio de la Protección Social. Colombia. *Decreto 1861. Por el cual se modifica y adiciona el Decreto 3554 de 2004.* . 2006.
40. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Colombia. *Resolución 00074. Establece el reglamento para la producción primaria, procesamiento, empaçado, etiquetado,*

- almacenamiento, certificación, importación y comercialización de productos agropecuarios.* . 2002.
41. Guevara, H.A., P.E. Luengas, and G. Garavito, *Revisión documental de los productos naturales legalmente autorizados para su mercadeo en Colombia.* Colombia Médica, 2010. 41(2): p. 129-140.
 42. Ministerio de la Protección Social and MPS, *Decreto 2266 de 2004. Reglamentación del régimen de registros sanitarios y de vigilancia y control sanitario y publicidad de productos fitoterapéuticos.* 2004.
 43. OMS, *Vigilancia para la seguridad de los medicamentos. Guía para la instalación y puesta en funcionamiento de un centro de Farmacovigilancia.* . 2001.
 44. Ministerio de la Protección Social. Colombia Decreto 3249. *Reglamenta la fabricación, comercialización, envase, rotulado o etiquetado, régimen de registro sanitario, de control de calidad, de vigilancia sanitaria y control sanitario de los suplementos dietarios.* 2006.
 45. Ministerio de la Protección Social. Colombia. Decreto 3636. *Reglamenta la fabricación, comercialización, envase, rotulado o etiquetado, régimen de registro sanitario, de control de calidad, de vigilancia sanitaria y control sanitario de los productos de uso específico.* . 2005.
 46. Mofenson, H.C., J. Greensher, and T.R. Caraccio, *Ingestions considered nontoxic.* Emerg Med Clin North Am, 1984. 1(2): p. 159-174.
 47. Mofenson, H. and T. Caraccio, *Toxidromes.* Comprehensive therapy, 1985. 11(2): p. 46.
 48. *Reunión Conjunta FAO/OMS para las Especificaciones de Plaguicidas (JPMS). Manual sobre elaboración y empleo de las especificaciones de la FAO y de la OMS para plaguicidas.* http://www.chem.unep.ch/DDT/documents/FAO-WHO_ManualSpecPest9251048576_S.pdf. 2004: Roma.
 49. Thundiyil, J., et al., *Acute pesticide poisoning: a proposed classification tool.* <http://www.scielosp.org/pdf/bwho/v86n3/a13v86n3.pdf>. Bulletin of the World Health Organization 2008. 86: p. 205–209.
 50. *Pesticide-related illness and injury surveillance. A how-to guide for state-based programs.* Department of Health and Human Services - Centers for Disease Control and Prevention and National Institute for Occupational Safety and Health. DHHS (NIOSH) Publication Number 2006–102. 2005.
 51. WHO, World Health Organization. *The WHO recommended classification of pesticides by hazard and guidelines to classification* 2009. http://www.inchem.org/documents/pds/pdsother/class_2009.pdf. 2010.
 52. Ministerio de salud. Colombia. Decreto 1843 Por el cual se reglamentan parcialmente los títulos III, V, VI, VII y IX de la Ley 09 de 1079, sobre uso y manejo de plaguicidas. 1991.
 53. Secretaría General de la Comunidad Andina. Resolución 630. *Manual Técnico Andino para el registro y control de plaguicidas químicos de uso agrícola.* 2002.
 54. Organization, W.H., *The WHO recommended classification of pesticides by hazard and guidelines to classification* 2009. WHO Library Cataloguing in Publication Data, 2009: p. 1-78.
 55. Instituto Nacional para la Vigilancia de Medicamentos y Alimentos and INVIMA, *Formato para Reporte de Reacciones Adversas a Medicamentos FORAM.* 2012.
 56. Hoffman, R.S.N.L., Lewin N., Goldfrank L., *Goldfranks manual of toxicologic emergencies.* 2011, Mc GrawHill.
 57. Olson, K.R. and I.B. Anderson, *Poisoning & drug overdose.* Vol. 13. 2007: Lange Medical Books/McGraw-Hill.
 58. Shannon, M.W., S.W. Borron, and M.J. Burns, *Haddad and Winchester's clinical management of poisoning and drug overdose*, ed. t. Edition. 2007, China.: Saunders Elsevier. 1-1521.
 59. Kruse, J.A., *Methanol and ethylene glycol intoxication.* Critical care clinics. 28(4): p. 661-711.



60. Casarett, L.J., et al., *Casarett & Doull's, Toxicology: The basis science of poisons*. 2008, United States of America: McGraw-Hill
61. Shannon, M., S.W. Borron, and M. Burns, *Haddad and Winchester's clinical management of poisoning and drug overdose*. 2007, Saunders Elsevier: China.
62. Organización Mundial de la Salud and OMS, *El mercurio y la salud. Nota descriptiva No. 361*. 2013.
63. WHO, *World Health Organization. Elemental mercury and inorganic mercury compounds: human health aspects. Concise International Chemical Assessment Document 50*. 2003.
64. Albiano, N., *Toxicología Laboral. Superintendencia de riesgos del trabajo*. 2009: Argentina.
65. Harada M., et al., *Monitoring of mercury pollution in Tanzania: relation between head hair mercury and health*. *Sci Total Environment*, 1999. 227: p. 249-256.
66. Baum, C., *Mercury: Heavy Metals and Inorganic Agent*, in *Haddad and Winchester's Clinical, Management of Poisoning and Drug Overdose*. 2007, Saunders Elsevier: China.
67. Young-Jin, S., *Mercury*, in *Goldfrank's toxicological emergencies* 2007, McGraw – Hill: United States of America.
68. *Guidance for identifying populations at risk from mercury exposure. UNEP DTIE Chemicals Branch and WHO Department of Food Safety, Zoonoses and Foodborne Diseases. <http://www.chem.unep.ch/mercury/IdentifyingPopnatRiskExposuretoMercuryFinalAugust08.pdf>*. Consultado el 12 octubre/ 2012. 2008: Geneva, Switzerland.
69. World Health Organization and WHO, *Elemental mercury and inorganic mercury compounds: human health aspects.*, in *Concise International Chemical Assessment.Document 50*. 2003.
70. Kosnett, M., *Lead*, in *Critical care toxicology: Diagnosis and management*, J. Brent, et al., Editors. 2005, Elsevier Mosby: United States of America.
71. Needleman, H., *Lead poisoning*. *Annu. Rev. Med.*, 2004. 55: p. 209–22.
72. Henretig, F., *Lead*, in *Goldfrank's Toxicologic Emergencies.*, L.R. Goldfrank, Editor. 2008, McGraw-Hill. : United States of America. p. 1266-1283.
73. Cohen, M. and M. Costa, *Chromium Compounds* in *Environmental and Occupational Medicine*, W.N. Rom and S.B. Markowitz, Editors. 2007, WoltersKluwer – Lippincott Williams & Wilkins.
74. Bird, S., *Chromium*, in *Goldfrank's Toxicologic Emergencies.*, L.R. Goldfrank, Editor. 2008, McGraw-Hill: United States of America.
75. Agency for Toxic Substances and Disease Registry, A., *Cadmium. CAS # 7440-43-9*. 2013.
76. Ramírez, A., *Toxicología del Cadmio. Conceptos actuales para evaluar exposición ambiental u ocupacional con indicadores biológicos*. *Anales de la Facultad de Medicina*, 2002. 63(1): p. 51-64.
77. Henao Robledo, F., *Riesgos químicos*. 2008, Bogotá: EcoeEdiciones.
78. Olson, K.R., *Poisoning and drug overdose*. 2004, McGraw-Hill: New York.
79. Günter, S., *Poison Index: The treatment of acute intoxication. Phosphorus*. 1997, Pabst Science Publishing: Berlin.
80. Simon, S. and L. Pickering, *Acute yellow phosphorus poisoning "Smoking stool Syndrome"*. *JAMA*, 1976. 235 (13): p. 1343 – 1344.
81. González Acosta, F., M. Ortiz Castañeda, and L. Figueredo, *Intoxicación por fósforo blanco*. *Revista Colombiana de Neumología*, 2004. 16(30): p. 198 - 203.
82. Arguello, M. and G. Lastra, *Intoxicación aguda por fosforo blanco. Estudio experimental y clínico (informe preliminar)*. *Acta Médica Colombiana*, 1976. 1(4): p. 261 - 266.
83. González-Andrade, F. and R. López-Pulles, *White phosphorus poisoning by oral ingestion of firecrackers or little devils: Current experience in Ecuador*. *Clinical Toxicology*, 2011. 49: p. 29–33.
84. Kerns, W., G. Isom, and M. Kirk, *Cyanide and hydrogen sulfide. 8th edition, McGraw Hill.*, in *Goldfrank's Toxicologic Emergencies*, L.R. Goldfrank, Editor. 2008, McGraw-Hill: United States of America.

85. Pettersen, J. and S. Cohen, *The effects of cyanide on brain mitochondrial cytochrome oxidase and respiratory activities*. J ApplToxicol 1993. 13: p. 9-14.
86. Perez Hernandez, T. and N. Patino Reyes, *Manual para el analisis toxicologico en el laboratorio de urgencias*. 2009: Digiprint editores.
87. Borron, S., *Recognition and treatment of acute cyanide poisoning*. J EmergNurs, 2006. 32: p. S12-8.
88. Bhatt, M., J. Obeso, and C. Marsden, *Time course of postanoxicakinetic-rigid and dystonic syndromes* Neurology, 1993. 43: p. 314-317.
89. Kardon, E., *Caustic ingestions*. In. *Medscape Reference*; 2010. Disponible en: <http://emedicine.medscape.com/article/813772-overview>. 2010.
90. Kay, M. and R. Wyllie, *Caustic ingestions in children* Current opinion in pediatrics, 2009. 21(5): p. 651-654.
91. Salzman, M. and R. O'Malley, *Updates on the evaluation and management of caustic exposures* Emergency medicine clinics of North America, 2007. 25(2): p. 459-476.
92. Havanond, C. and P. Havanond, *Initial signs and symptoms as prognostic indicators of severe gastrointestinal tract injury due to corrosive ingestion*. The Journal of emergency medicine 2007. 33(4): p. 349-353.
93. Córdoba, A., et al., *Plantas tóxicas caseras en la ciudad de Manizales*. Biosalud. Revista de Ciencias Básicas., 2003: p. 1-15.
94. Fernández Alonso, J.L., A. Galindo Bonilla, and J.M. Idrobo, *Las plantas como evidencia legal. Desarrollo de la botánica forense en Colombia*. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 2007. 31(119): p. 181-198.

10. CONTROL DE REVISIONES

VERSIÓN	FECHA DE APROBACIÓN			DESCRIPCIÓN	ELABORACIÓN O ACTUALIZACIÓN
	AA	MM	DD		
	2003			Protocolo de intoxicaciones por plaguicidas	Dra. Gloria Lucía Henao
	2006			Actualización de conceptos y formato intoxicaciones por plaguicidas	Dr. Francisco Sánchez Otero
	2010			Protocolo de intoxicación por metanol	Dra. Yolanda Sandoval Dr. Francisco Sánchez Otero
00	2011			Actualización de conceptos y formato protocolo intoxicación por metanol	Dr. José Ricardo Urrego Novoa
				Protocolo intoxicaciones por mercurio	Dr. David Combariza Bayona Ing. María Natalia Muñoz Guerrero Ing. Lady Domínguez
				Protocolo unificado de intoxicaciones por sustancias químicas	Ing. María Natalia Muñoz Guerrero Dra. Karla Cárdenas Lizarazo Dra. Ariadna Rodríguez Vargas Ing. Lady Domínguez
01	2014	02	25	Actualización conceptos y formato protocolo intoxicaciones por sustancias químicas, Actualización de conceptos y formato	Ing. María Natalia Muñoz Guerrero Dra. Karla Cárdenas Lizarazo Dra. Natalia Santiesteban Pérez Mic. Ind. Sonia Díaz Criollo Dr. Jesús Alejandro Estévez Ing. Ivan Camilo Sanchez Ing. Diana Carolina Chavez Mic Ind. Angélica Lancheros

REVISÓ	APROBÓ
Oscar Eduardo Pacheco	Máncel Enrique Martínez Durán
Subdirector de prevención, vigilancia y control en salud pública	Director de Vigilancia y Análisis de Riesgos en Salud Pública

11. ANEXOS

Anexo 1. DEFINICIONES

Las contenidas en el Decreto 3518 de octubre 9 de 2006 del Ministerio de la Protección Social, por el cual se crea y reglamenta el Sistema de vigilancia en salud pública y se dictan otras disposiciones[11].

- **Autoridades Sanitarias.** Entidades jurídicas de carácter público con atribuciones para ejercer funciones de rectoría, regulación, inspección, vigilancia y control de los sectores público y privado en salud, y adoptar medidas de prevención y seguimiento que garanticen la protección de la salud pública.
- **Entidades Sanitarias.** Entidades del Estado que prestan servicios sanitarios o de sanidad, con el propósito de preservar la salud humana y la salud pública.
- **Estrategias de Vigilancia en Salud Pública.** Conjunto de métodos y procedimientos para la vigilancia de eventos de interés en salud pública, diseñadas con base en las características de los eventos a vigilar; la capacidad existente para detectar y atender el problema, los objetivos de la vigilancia, los costos relacionados con el desarrollo de la capacidad necesaria, y las características de las instituciones involucradas en el proceso de la vigilancia.
- **Eventos.** Sucesos o circunstancias que pueden modificar o incidir en la situación de salud de un individuo o una comunidad, y que para efectos del presente decreto, se clasifican en condiciones fisiológicas, enfermedades, discapacidades y muertes; factores protectores y factores de riesgo relacionados con condiciones del medio ambiente, consumo y comportamiento; acciones de protección específica, detección temprana y atención de enfermedades, y demás factores determinantes asociados.
- **Eventos de Interés en Salud Pública.** Aquellos eventos considerados como importantes o trascendentes para la salud colectiva por parte del Ministerio de la Protección Social, teniendo en cuenta criterios de frecuencia, gravedad, comportamiento epidemiológico, posibilidades de prevención, costo–efectividad de las intervenciones, e interés público, que además, requieren ser enfrentados con medidas de salud pública.
- **Factores de Riesgo / Factores Protectores.** Aquellos atributos, variables o circunstancias inherentes o no a los individuos, que están relacionados con los fenómenos de salud y que determinan en la población expuesta a ellos, una mayor o menor probabilidad de ocurrencia de un evento en salud.

- **Medidas Sanitarias.** Conjunto de medidas de salud pública y demás precauciones sanitarias aplicadas por la autoridad sanitaria, para prevenir, mitigar, controlar o eliminar la propagación de un evento que afecte o pueda afectar la salud de la población.
- **Unidad Notificadora.** Es la entidad pública responsable de la investigación, confirmación y configuración de los eventos de interés en salud pública, con base en la información suministrada por las Unidades Primarias Generadoras de Datos, y cualquier otra información obtenida a través de procedimientos epidemiológicos.
- **Unidad Primaria Generadora de Datos – UPGD.** Es la entidad pública o privada que capta la ocurrencia de eventos de interés en salud pública, y genera información útil y necesaria para los fines del Sistema de Vigilancia en Salud Pública, Sivigila.
- **Vigilancia en Salud Pública.** Función esencial asociada a la responsabilidad estatal y ciudadana de protección de la salud, consistente en el proceso sistemático y constante de recolección, análisis, interpretación y divulgación de datos específicos relacionados con la salud, para su utilización en la planificación, ejecución y evaluación de la práctica en salud pública.
- **Vigilancia y Control Sanitario.** Función esencial asociada a la responsabilidad estatal y ciudadana de protección de la salud, consistente en el proceso sistemático y constante de inspección, vigilancia y control del cumplimiento de normas y procesos, para asegurar una adecuada situación sanitaria y de seguridad de todas las actividades que tienen relación con la salud humana.

Definiciones de algunos términos toxicológicos:

- **Abuso (de sustancias):** uso inadecuado o excesivo de medicamentos, disolventes, drogas u otras sustancias [15].
- **Adicción:** afición y sometimiento al uso regular de una sustancia en busca de alivio, bienestar, estimulación o vigor, frecuentemente con desarrollo de necesidad de consumo [15].
- **Antídoto:** Sustancia capaz de contrarrestar o reducir el efecto de una sustancia potencialmente tóxica mediante una acción química relativamente específica[15].
- **Automedicación:** Uso de medicamentos de venta libre con la finalidad de tratar síntomas o desordenes reconocidos [26, 27].

- **Autoprescripción:** es aquella circunstancia en la cual se usan medicamentos de prescripción, sin que ellos hayan sido prescritos por el médico específicamente para quien los usa o en el momento que los usa [26].
- **Bebida alcohólica falsificada:** Es aquella bebida alcohólica que:
 - 1. Se designa o expende con nombre o calificativo distinto al que le corresponde.
 - 2. En su envase, rotulo o etiqueta contenga diseño o declaración ambigua, falsa o que pueda inducir o producir engaño o confusión respecto de su composición intrínseca y uso.
 - 3. No procede de sus verdaderos fabricantes o que tenga la apariencia y caracteres generales de un producto legítimo, protegido o no por marca registrada y que se denomine como este, sin serlo[28].
- **Bebida alcohólica fraudulenta:** Es aquella bebida alcohólica que:
 - 1. No posee registro sanitario,
 - 2. Es importada sin el cumplimiento de los requisitos señalados por las normas sanitarias vigentes,
 - 3. Incumple con los requisitos exigidos por la legislación sanitaria vigente,
 - 4. Se designa, comercializa, distribuye, expende o suministra con nombre o calificativo distinto al aprobado por la autoridad sanitaria,
 - 5. En su envase o rotulo contiene diseño o declaraciones que puedan inducir a engaño respecto de su composición u origen,
 - 6. Requiere declarar fecha de vencimiento y se comercializa cuando esta haya expirado,
 - 7. Tiene apariencia y características aprobadas por la autoridad sanitaria sin serlo y que no procede de los verdaderos fabricantes[28].
- **Biocida: Sustancia para matar organismos vivos [15].**
- **Biomarcador: Parámetro que puede utilizarse para identificar un efecto toxico en un organismo, y puede permitir la extrapolación interespecies. También se define como un indicador que señala un acontecimiento o una situación en una muestra o sistema biológico y proporciona una medida de la exposición, el efecto o la susceptibilidad[29]**
- **Droga: Es toda sustancia que introducida en el organismo, puede alterar una o varias de sus funciones; de modo que droga es sinónimo de fármaco y así se usa en la literatura en inglés (drug) [30]. En su uso común, el término hace referencia a las sustancias psicoactivas y específicamente a las ilícitas. Sin embargo, la cafeína, el tabaco, el alcohol y otras sustancias que se usan frecuentemente sin fines terapéuticos (uso no médico) son también drogas en el sentido de que se toman básicamente por sus efectos psicoactivos [31]. En la declaración sobre Reducción de la Demanda de Drogas[32], el término se refiere a sustancias ilícitas que son objeto de control internacional (estupefacientes).**
- **Droga Blanca: Es la materia prima para preparar fórmulas magistrales tales como: Aceite de Almendras, Aceite de Manzanilla, Aceite Mineral, Ácido Bórico,**

Alumbre en Barra o en Pasta, Azufre, Bicarbonato de Sodio, Bórax, Glicerina Pura, Sal de Nitro, Sulfato de Magnesio, Storaque, Vaselina Pura, Agua de Rosas, Formol, Ácido Acético, Amoniaco, Sal Nitro, Sulfato de Cobre, Blanco de Zinc, Sulfato de Soda, Sal Bigua, Azul de Metileno y otros[33].

- **Drogas ilegales:** sustancia psicoactiva cuya producción y venta (no necesariamente su consumo) están prohibidas por la legislación con carácter general. Una droga incluida en las listas de los acuerdos internacionales sobre control de drogas, sólo puede ser denominada ilegal (o ilícita) si su origen es ilícito. Si su origen es legal, entonces la droga en sí misma no es ilícita, pero lo pueden ser su venta o uso en determinadas circunstancias (menores de edad) [31, 32].
- **Drogas legales.** Son aquellas sustancias psicoactivas cuya producción, venta y consumo no están prohibidos por la legislación (por ejemplo, el tabaco o el alcohol). En algunos casos su comercialización o uso, pueden estar sometidos a restricciones en función de determinadas circunstancias (horarios o tipos de establecimiento de venta, edad de los consumidores, etc.). En el caso de los fármacos, generalmente su venta legal está sometida a la prescripción facultativa [31, 32].
- **Droga de abuso:** En 1982, la OMS intentó delimitar aquellas sustancias que producían dependencia, y declaró como droga de abuso “aquella de uso no médico con efectos psicoactivos (cambios en la percepción, estado de ánimo, la conciencia y el comportamiento) y susceptible de ser autoadministrada [30]. En el contexto internacional de control de drogas, una droga de abuso constituye cualquier sustancia bajo control internacional para fines distintos a los médicos, científicos, incluyendo uso sin prescripción, en niveles de dosis excesivos, o durante un período injustificado de tiempo[31].
- **Evento adverso (adverse event):** “Cualquier suceso médico desafortunado que se produce durante el tratamiento con un medicamento, pero que no tiene necesariamente una relación causal con dicho tratamiento. En este caso, el punto básico es la coincidencia en el tiempo sin ninguna sospecha de una relación causal”. Se catalogan como graves cuando: son mortales, amenazan la vida, causan o prolongan la hospitalización, causan incapacidad o discapacidad permanente, están relacionados con abuso o dependencia [34, 35].
- **Exposición:** situación en la cual una sustancia puede incidir, por cualquier vía, sobre una población, organismo, órgano, tejido o célula diana[15]. Otra definición de exposición es la concentración, cantidad o intensidad de un determinado agente físico, químico o biológico, que incide sobre una población, organismo, órgano o célula diana; usualmente se expresa en términos cuantitativos de concentración, duración y frecuencia (para agentes químicos y microbiológicos) o de intensidad (para agentes físicos) [15].
- **Fármaco:** Es el principio activo de un producto farmacéutico[36].



- **Farmacovigilancia:** Es la ciencia y actividades relativas a la detección, evaluación y prevención de los efectos adversos, o cualquier otro problema relacionado con los medicamentos [37].
- **Intoxicación:** Proceso patológico con signos y síntomas clínicos, causado por una sustancia de origen exógeno o endógeno [15].
- **Intoxicación aguda:** las manifestaciones clínicas aparecen en las primeras 48 horas después del contacto con el tóxico[22].
- **Intoxicación crónica:** las manifestaciones clínicas aparecen después de 3 a 6 meses e incluso años, después del contacto con el tóxico[22].
- **Intoxicación subaguda:** Es aquella cuyas manifestaciones clínicas se presentan dentro de un periodo de 30 a 120 días[22].
- **Medicamento homeopático:** “Es el preparado farmacéutico obtenido por técnicas homeopáticas, conforme a las reglas descritas en las farmacopeas oficiales aceptadas en el país, con el objeto de prevenir la enfermedad, aliviar, curar, tratar y/o rehabilitar un paciente. Los envases, rótulos, etiquetas y empaques hacen parte integral del medicamento, por cuanto estos garantizan su calidad, estabilidad y uso adecuado”[38].
- **Medicamentos oficinales:** “son aquellos productos preparados según las farmacopeas oficiales tales como: Alcohol Yodado, Yodo, Solución Tópica de Yodo, Solución Fuerte de Yodo, Tintura de Thimerosal, Thimerosal Solución Tópica, Tintura de Benjuí, Glicerina Carbonatada y Aceite de Ricino. Debido a su uso, comercialización y formulación, estos productos se expenden, en algunos casos, en forma farmacéutica dosificadas y con indicaciones terapéuticas” [39].
- **Medicamentos veterinarios:** “Cualquier sustancia aplicada o administrada a cualquier animal doméstico destinado a la producción de alimentos, tales como animales productores de carne o leche, aves de corral, pescado o abejas, tanto si se emplea con fines terapéuticos, profilácticos o de diagnóstico, o para modificar las funciones fisiológicas o de comportamiento” [40]. Para los efectos de la notificación del evento esta denominación no incluye los plaguicidas como medicamentos veterinarios, y cuando sea el caso, se reportarán como intoxicación por plaguicidas.
- **Producto fitoterapéutico:** “Producto medicinal empacado y etiquetado, cuyas sustancias activas provienen del material de una planta medicinal o sus asociaciones, presentado en estado bruto o en forma farmacéutica, y que se utiliza con fines terapéuticos. También puede provenir de extractos, tinturas o aceites. No podrá contener en su formulación principios activos aislados y químicamente definidos. Los productos obtenidos del material de la planta medicinal, que hayan sido procesados y obtenidos en forma pura, no serán clasificados como productos fitoterapéuticos”[41, 42].

- **Plantas medicinales aceptadas con fines terapéuticos:** Es el listado de plantas medicinales aceptadas con fines terapéuticos, que se encuentran incluidas en normas farmacológicas colombianas vigentes atendiendo a criterios de seguridad y eficacia [41].
- **Reacción adversa producidas por medicamentos - RAM (adverse drug reaction):** Es una respuesta nociva y no intencionada a un medicamento que se produce con las dosis utilizadas normalmente para obtener una actividad terapéutica, profilaxis o diagnóstico. Por tanto, las RAM son efectos no deseados ni intencionados de un medicamento, incluidos los efectos idiosincrásicos que se producen durante su uso adecuado. Difieren de la dosificación excesiva accidental o intencionada o de la mala administración de un medicamento [26, 43].
- **Suplemento dietario:** “Es aquel producto que se adiciona a la dieta normal y que es fuente concentrada de nutrientes y otras sustancias con efecto fisiológico o nutricional que puede contener vitaminas, minerales, proteínas, aminoácidos, otros nutrientes y derivados de nutrientes, plantas, concentrados y extractos de plantas solas o en combinación”[44]. La denominación suplemento dietario está contemplada en el Decreto 3249/2006 y reemplazó la denominación “producto de uso específico”[38]que estaba contemplada en el Decreto 3636/2005, el cual fue derogado[45].
- **Sustancia o droga psicoactiva:** es el término más neutral y descriptivo que se usa para referirse a todas aquellas sustancias, tanto legales como ilegales, que afectan los procesos mentales (cognición, emociones, etc.). Este término es equivalente a droga o sustancia psicotrópica, y no implica necesariamente que produzca dependencia. En el lenguaje común el término queda implícito cuando se usan expresiones como “uso de drogas” o “abuso de sustancias”[31, 32].
- **Toxicidad:** capacidad para producir daño a un organismo vivo, en relación con la cantidad o dosis de sustancia administrada o absorbida, la vía de administración y su distribución en el tiempo (dosis única o repetidas), tipo y severidad del daño, tiempo necesario para producir éste, la naturaleza del organismo afectado y otras condiciones intervinientes [15].
- **Tóxico:** **Cualquier** agente químico o físico capaz de producir un efecto adverso para la salud. Todos los agentes físicos y químicos son tóxicos potenciales, ya que su acción depende de la dosis y de las circunstancias individuales y ambientales [15].
- **Toxidrome:** Conjunto o grupo de síntomas y signos clínicos propios de ciertos tóxicos que comparten un mecanismo de acción igual o similar, en combinación con el comportamiento de los signos vitales[46, 47].
- **Uso de drogas:** El término uso de drogas como tal no tiene ninguna significación clínica, ni social. Indica consumo, utilización, gasto, sin considerar la cantidad,

frecuencia, efectos médicos, sociales, ni familiares. En ausencia de otras especificaciones debe entenderse como el consumo aislado, ocasional, episódico, sin tolerancia, ni dependencia[30].

- **Xenobiótico:** En sentido estricto, cualquier sustancia que interactúa con un organismo y que no es uno de sus componentes naturales [15].

Anexo 2. DESCRIPCIÓN DE LOS EVENTOS

2.1 Intoxicación por plaguicidas

Plaguicida es definido como cualquier sustancia o mezcla de sustancias o microorganismos, diseñadas para repeler, destruir o controlar cualquier plaga, incluyendo vectores de enfermedades humanas y animales, enfermedades molestas, especies no deseadas de plantas o animales, que de alguna manera causen daño o interfieran con la producción, procesamiento, almacenamiento, transporte o comercialización de alimentos, productos agrícolas y forestales, o alimentos para animales, o que puedan ser administrados a animales para el control de insectos, arácnidos u otras plagas internas o externas. El término incluye las sustancias destinadas al uso como fitorreguladores, defoliantes, desecantes o agentes para el raleo de frutos, o para prevenir la caída prematura de frutos, y las sustancias aplicadas a los cultivos, sea antes o después de la cosecha, para proteger el producto del deterioro durante el almacenamiento y transporte, los sinergistas y elementos de seguridad que son indispensables para el desempeño satisfactorio del plaguicida[48].

La intoxicación por plaguicidas es cualquier enfermedad, manifestación o efecto que se produce dentro de las 48 horas posteriores a la exposición a un plaguicida. Los plaguicidas anticoagulantes son la excepción, ya que las alteraciones de laboratorio o los síntomas pueden aparecer después de este tiempo. Las intoxicaciones pueden ser de origen ocupacional, accidental, homicida o suicida[40]. Los efectos pueden ser locales (cutáneos u oculares) y/o sistémicos (respiratorios, neurológicos, cardiovasculares, endocrinos, gastrointestinales, renales o alérgicos).

Los efectos negativos a la salud producidos por los plaguicidas dependen de:

- Las propiedades del plaguicida, como su mecanismo de acción, las características físicas de la formulación y la presencia de otros componentes (coadyuvantes, surfactantes, emulsificantes).
- Las circunstancias de la exposición como dosis (concentración y cantidad), la ruta, la duración y frecuencia de exposición, las condiciones ambientales (temperatura, humedad, equipos de protección personal) y la exposición a otras sustancias (alcohol, otros plaguicidas, medicamentos, drogas de abuso).
- La susceptibilidad individual que se ve influenciada por la edad, sexo, dieta, estado de salud y predisposición genética.



Las manifestaciones clínicas de una intoxicación variarán en función de la dosis, el mecanismo de acción, ruta y tipo de exposición (aguda o crónica)[50]. Para la categoría toxicológica se utilizan las recomendaciones de clasificación de la OMS [51].

Los plaguicidas pueden ser clasificados según su toxicidad (Tabla 10), la plaga a la que controlan y la familia química a la que pertenecen (Tabla 11).

Tabla 10. Clasificación de los plaguicidas según categoría toxicológica.

Decreto 1843 de 1991		Clasificación OMS (Norma Andina)		Dosis Letal 50 (oral aguda en ratas)
Categorías (bandas de color)	Definición	Categorías (bandas de color)	Definición	
I (roja)	Extremadamente tóxicos	IA (roja)	Extremadamente peligroso	0 – 5 mg/kg
II (amarilla)	Altamente tóxicos	IB (roja)	Altamente peligroso	5 – 50 mg/kg
III (azul)	Medianamente tóxicos	II (amarilla)	Medianamente peligroso	50 – 500 mg/kg
IV (verde)	Ligeramente tóxicos	III (azul)	Ligeramente peligroso	Mayor de 500 mg/kg

Fuente: Elaborado a partir de las referencias [52, 54]

Tabla 11. Principales familias de plaguicidas por grupos químicos.

Familia química	Ejemplos	Manifestaciones clínicas	Ruta de exposición	Categoría toxicológica
Acetanilidas (herbicida)	Propanil	Irritación de piel y mucosas, metahemoglobinemia, anemia hemolítica.	Oral, cutánea, respiratoria	II
Bipiridilos (herbicidas)	Paraquat Diquat	Quemaduras de piel y mucosas, dolor abdominal, sangrado y perforación gastrointestinal, fibrosis pulmonar, falla renal, hepatitis, convulsiones, coma, muerte.	Oral, cutánea, respiratoria	II
Fosfonatos (herbicida)	Glifosato	Irritación de piel y mucosas, dolor abdominal, náuseas, vómito, disnea, falla respiratoria, choque.	Oral, cutánea, respiratoria	III
Clorofenoxy (herbicidas)	2,4,diclorofenoxy cético	Irritación de piel y mucosas, vómito, dolor abdominal, taquicardia, coma, debilidad, acidosis, choque, espasmos musculares, ataxia, cefalea, falla renal convulsiones, taquicardia.	Oral, cutánea	II
Triazinas (herbicidas)	Atrazina	Irritación ocular, cutánea y de mucosas	Oral, cutánea respiratoria,	III

Derivados fenólicos (preservantes de semillas, fungicidas, herbicidas)	Pentaclorofenol Dinitrofenol (dinoseb) PROHIBIDOS EN COLOMBIA	Irritación de piel y mucosas, dermatitis de contacto, disnea, diaforesis, urticaria, taquicardia, cefalea, fiebre, temblor, dolor abdominal.	Oral, cutánea, respiratoria	Pentaclorofen ol Ib Dinitrofen No clasificado Dinoseb- Obsoleto o descontinuado para uso como plaguicida
Carbamatos (insecticidas)	Metomil Carbofuran Metiocarb Aldicarb	Toxidrome colinérgico.	Oral, cutánea, respiratoria	IB IB IB IA
Boratos (insecticidas)	Ácido bórico, bórax	Irritación de las vías aéreas, dolor abdominal, náuseas, vómito, diarrea, cefalea, temblor, insuficiencia renal, eritrodermia.	Oral, cutánea, respiratoria	
Piretrinas / piretroides (insecticidas)	Cipermetrina, Aletrina, Ciflutrina, Permetrina, Deltametrina, Cialotrina	Parestesias, diarrea, vómito, dolor abdominal, edema pulmonar, sibilancias, convulsiones, coma. Reacciones alérgicas, anafilaxia, dermatitis.	Oral, cutánea, respiratoria	II II IB II II II
Neonicotinoides (insecticidas)	Imidacloprid Tiametoxam Clotianidina Tiacloprid	Irritación /quemadura en piel y mucosas, náuseas, vomito, sialorrea, palidez, broncorrea, dolor abdominal, agitación, taquicardia, convulsiones, fasciculaciones.	Oral, cutánea, respiratoria	II III III II
Dietiltoluamida (repelente de insectos)	DEET	Dermatitis, irritación ocular, cefalea, ataxia, convulsiones, debilidad, urticaria.	Oral, cutánea	III
Fenilpirazoles (insecticidas)	Fipronil	Sudoración, náuseas, vomito, dolor abdominal, agitación, convulsiones, estatus convulsivo, rabdomiolisis.	Oral, cutánea, respiratoria	II
Organofosforados (insecticidas)	Clorpirifos Dimetoato Propenofos	Toxidrome colinérgico.	Oral, cutánea, respiratoria	II II II
Cumarinicos (raticidas)	Bradifacuoma Bromadiolona Difacinona Cumatetralil	Prolongación de los tiempos de coagulación, equimosis, epistaxis, hematuria, anemia, hemorragia gastrointestinal o sistema nervioso central.	Oral	IA IA IA IB



Estricnina (raticida)	Estricnina	Rigidez muscular, opistótonos, rabdomiolisis.	Oral	IB
Fluoracetato(raticida)	Fluoracetato de sodio (PROHIBIDO EN COLOMBIA)	Vómito, parestesias, temblor, convulsiones, alucinaciones, arritmias, choque, muerte.	Oral	IA
Talio (raticidas)	Sulfato de talio	Dolor abdominal, náuseas, vómito, diarrea sanguinolenta, cefalea, debilidad, hepatitis, parestesias, neuropatía, pérdida del cabello, falla cardiaca, encefalopatía.	Oral	IB
Halocarbonados	Bromuro de metilo	Irritación de piel y mucosas, tos, falla renal, convulsiones, coma, edema pulmonar.	Oral, cutánea, respiratoria	Fumigante gaseoso o volátil, No clasificado bajo las recomendaciones de la OMS Compuesto altamente peligroso
Organoclorados TODOS PROHIBIDOS EN COLOMBIA	Aldrin Dieldrin Lindano	Cianosis, cefalea, debilidad, temblor, convulsiones, coma, parestesias, náuseas, vómito, confusión, vértigo, arritmias cardiacas, acidosis.	Oral, cutánea, respiratoria	Aldrín-Dieldrín Obsoletos o Descontinuados para uso como plaguicidas II Lindano Aldrín, Dieldrín y Lindano Plaguicidas sujetos a Convenio de Róterdam
Organotines (fungicida)	Fentinhidroxido	Irritación de piel, mucosas y vía aérea, dermatitis, sialorrea, delirium, cefalea, vómito, vértigo.	Oral, cutánea, respiratoria	II
Compuestos de cobre (fungicidas)	Hidróxido de cobre Oxicloruro de cobre Sulfato de cobre	Dolor abdominal, vómito, irritación de piel y mucosas, falla renal, coma.	Oral, cutánea, respiratoria	II II II

Fuente: Elaborada a partir de las referencias [49-51, 54]

Biomarcadores:

Existen formas de medir plaguicidas en muestras biológicas y ambientales (agua para consumo humano y agua superficial)[24], sin embargo, los más comunes en cuanto a intoxicación y tamizaje, son los inhibidores de colinesterasa, es así como se pueden medir organofosforados en sangre y orina[22]. Así mismo, como biomarcador de exposición, se solicitan muestras de sangre para medir actividad de la acetilcolinesterasa eritrocitaria y sérica (Tabla 12). La muestra se toma en un tubo que contenga anticoagulante (heparina o EDTA). Se deben tener en cuenta otras causas de disminución de la actividad de esta enzima, como la desnutrición, déficit hereditario de Ach, enfermedades hepáticas, enfermedades debilitantes, anemia y medicamentos[29].

Tabla 12. Interpretación de la actividad de la colinesterasa

Disminución de la Actividad de la Enzima Acetilcolinesterasa	Severidad de la intoxicación aguda
< 25%	Normal
25-50%	Intoxicación leve
50-75%	Intoxicación moderada
> 75%	Intoxicación severa

Fuente: [22]

La vigilancia que se hace por laboratorio en el marco del Programa de Vigilancia Epidemiológica de Plaguicidas Organofosforados y carbamatos – VEO, que encuentre individuos con porcentajes de la acetilcolinesterasa iguales o menores a 50% de actividad y presenten signos y síntomas deben ser notificados por escrito y remitidos al médico, quien diligenciará la ficha de notificación de caso de intoxicación aguda por plaguicidas y la remitirá al Sivigila.

2.2. Intoxicación por medicamentos

Medicamento es el preparado farmacéutico obtenido a partir de principios activos, y presentado bajo una forma farmacéutica que se utiliza para la prevención, alivio, diagnóstico, tratamiento curación o rehabilitación de una enfermedad[36].

Dentro de este grupo de sustancias se incluye la vigilancia de las intoxicaciones por: medicamentos, preparaciones farmacéuticas a base de recursos naturales, productos



fitoterapéuticos, suplementos dietarios, productos homeopáticos, drogas blancas, productos oficinales y medicamentos veterinarios.

Cuando el medicamento se usa bajo las condiciones de prescripción a dosis terapéuticas, y se presenta un efecto no deseado, se considera que se trata de una reacción adversa y no de una intoxicación; es así como se debe proceder a diligenciar el formato para el reporte de reacciones adversas a medicamentos (FORAM) del Invima, entidad encargada de realizar el análisis de este tipo de casos (http://www.invima.gov.co/images/pdf/farmacovigilancia_alertas/reporte-reacciones/FORAM_WORD_1.doc). El formato debe ser enviado por correo postal a la dirección de medicamentos y productos biológicos, grupo de programas especiales – farmacovigilancia, Cra 68D 17-11/21, Bogotá D.C., o por correo electrónico a invimafv@invima.gov.co[55].

Dado que en el Sivigila se evidenció para el año 2013, que los medicamentos responsables de la mayor parte de las intoxicaciones, son aquellos que actúan a nivel del sistema nervioso central (benzodiazepinas, antidepresivos, anticonvulsivantes, antipsicóticos y analgésicos opioides) con un 40,23%, los analgésicos (acetaminofén, antiinflamatorios no esteroideos y ácido acetil salicílico) con un 11,68%, y el consumo de múltiples medicamentos (polifarmacia) principalmente analgésicos y de efecto en el SNC con otros grupos 22,83%; en la Tabla 13 se hace una breve revisión de las manifestaciones notificadas.

Tabla 13. Descripción de las manifestaciones clínicas y laboratorio de toxicología de los principales medicamentos implicados en las intoxicaciones notificadas al Sivigila.

Medicamentos	Ejemplos	Manifestaciones clínicas	Laboratorio de toxicología
Benzodiazepinas Dosis tóxica: en general tienen un amplio margen terapéutico	Clonazepam, lorazepam, alprazolam, diazepam, midazolam	Toxidrome hipnosedante/alcohol.	Las pruebas de inmunoensayo (cualitativa), no detectan todas las benzodiazepinas disponibles o aquellas en bajas dosis; tienen la posibilidad de presentar falsos positivos. Los niveles sanguíneos pueden confirmar la intoxicación, sin embargo, se correlacionan pobremente con la clínica.

Antidepresivos	Tricíclicos Dosis tóxica: 10 a 20 mg/kg	Amitriptilina, Trmipramins, Imipramina, Doxepina, Clomipramina, Nortriptilina.	Toxidrome anticolinérgico. Puede presentar bradiarritmias o taquiarritmias, prolongación de los intervalos PR, QRS y QT, hipotensión, convulsiones recurrentes o persistentes con rabdomiolisis secundaria.	Las pruebas de inmunoensayo (cualitativa), pueden presentar falsos positivos. Los niveles séricos tienen pobre correlación con la severidad de los efectos clínicos.
	No cíclicos Dosis tóxica: amplio margen terapéutico	Fluoxetina, trazodona, bupropion, mirtazapina, venlafaxina, Sertralina	Toxidorme hipnosedante/alcohol. Bupropion puede causar ansiedad y agitación. Síndrome serotoninérgico en intoxicación por inhibidores de la recaptación de serotonina.	Los niveles a partir de muestras en sangre o en orina, no están disponibles de forma rutinaria.
Anticonvulsivantes		Carbamazepina Dosis tóxica: la ingesta por encima de 10 mg/kg se refleja en niveles por encima del rango terapéutico (4 – 12 mg/L)	Ataxia, nistagmus, distonia, midriasis, taquicardia sinusal en intoxicación leve. Casos más severos pueden presentar: convulsiones, hipertermia, coma, paro respiratorio, prolongación del complejo QRS y del intervalo QT.	Los niveles séricos tienen pobre correlación con la severidad de los efectos clínicos. Puede producir falsos positivos para las pruebas de tamizaje para antidepresivos tricíclicos.
		Ácido valproico Dosis tóxica: 200 mg/kg tiene riesgo de depresión importante del SNC	Molestias gastrointestinales, depresión variable del sistema nervioso central, ocasionalmente hipotensión con taquicardia y prolongación del intervalo QT. En intoxicaciones severas se presentan alteraciones metabólicas y electrolíticas (hipercalcemia e hipernatremia) paro cardiorrespiratorio. Elevación transitoria de transaminasas	Los niveles séricos tienen pobre correlación con la severidad de los efectos clínicos.

	Fenitoína Dosis tóxica: 20 mg/kg.	Afectación de la función cerebelosa y vestibular: ataxia, temblor, diplopía, nistagmus, dificultar para hablar, manifestaciones piramidales y extrapiramidales tales como distonía, discinesia, movimientos coreoatetósicos, rigidez de descerebración. En intoxicaciones severas comportamiento sicótico y depresión del SNC. De forma crónica hay presencia de hiperplasia gingival, efectos cerebelosos y cambios comportamentales.	Se reporta la interacción de varios medicamentos asociados al uso crónico de fenitoína (ej. Aceleran el metabolismo de otros medicamentos). No son aplicables a emergencias agudas
	Otros: Felbamato, Lamotrigina, Vigavatrina	Irritabilidad, insomnia, anorexia, náusea, cefalea. Vértigo, temblor, diplopia, ataxia y sedación. Sedación, confusión, coma, agitación, delirio, alteraciones sicóticas.	Los niveles séricos no están rutinariamente disponibles y es poca la utilidad en el manejo de la emergencia.
Antipsicóticos Dosis tóxica: altamente variable	Clorpromazina, olanzapina, clozapina, haloperidol, risperidona, Prometazina, Quetiapina	Toxidrome anticolinérgico. Reacciones extrapiramidales, prolongación del intervalo QT. Pacientes con medicación crónica presentar el síndrome neuroléptico maligno.	Los niveles cuantitativos no están disponibles de forma rutinaria, y no ayudan en el diagnóstico, ni en el tratamiento. Las pruebas cualitativas pueden detectar fenotiazinas (clorpromazina), pero no butirofenonas (haloperidol).
Analgésicos opioides Dosis tóxica: varía ampliamente según el compuesto, la vía de administración, la tolerancia (uso crónico)	Tramadol, Morfina, Oxycodona, Fentanilo, Meperidina, Metadona, Butorfanol, Nalbuphina, Pentazocina	Toxidrome hipnosedante/alcohol	Los niveles séricos tienen pobre correlación con la severidad de los efectos clínicos. Las pruebas cualitativas pueden confirmar su uso reciente. Algunos no son detectados por las pruebas cualitativas.

Analgésicos	Acetaminofen Dosis tóxica: 150 a 200 mg/kg	Dolex, paracetamol (dolex, tylenol, tempra, adorem)	<p>Fase I –dentro de las 24 horas posteriores a la ingesta. Paciente asintomático o con síntomas inespecíficos (nauseas, vómito, anorexia, malestar).</p> <p>Fase II – 24 a 72 horas post ingesta. Inicio de la lesión hepática: elevación de transaminasas.</p> <p>Fase III – 72 a 96 horas post ingesta. Máxima hepatotoxicidad: falla hepática con encefalopatía, coma o hemorragias. Anormalidades del tiempo de protrombina, bilirrubina, glucosa, lactato, fosfato. Falla multiorgánica. La muerte se produce de 3 a 5 días posteriores a la sobredosis.</p> <p>Fase IV – hasta 2 semanas post ingesta. Regeneración hepática con resolución completa de la falla.</p>	Obtener niveles de acetaminofen 4 horas posteriores a la sobredosis. Su realización no debe retrasar el inicio del tratamiento con N-acetilcisteína.
	AINEs Dosis tóxica: 5 a 10 veces la dosis terapéutica	Ibuprofeno, naproxeno, diclofenaco, celecoxib, meloxicam, piroxicam	<p>Nauseas, vómito, dolor abdominal, algunas veces hematemesis.</p> <p>Ocasionalmente (en ingestas masivas) letargia, ataxia, nistagmus, tinitus, desorientación, convulsiones, coma, acidosis metabólica, falla renal, falla hepática, paro cardiorespiratorio. Se ha descrito casos de meningitis aseptica</p>	Las determinaciones séricas no están usualmente disponibles, y no contribuyen al tratamiento.

	Ácido acetil salicílico Dosis tóxica: 150 a 200 mg/kg	Aspirina, aspirineta, asawin	Vómito, taquipnea, tinitus, alcalosis respiratoria con posterior acidosis metabólica, hipoglicemia, hipertermia, falla renal aguda, hipoprotrombinemia, disfunción plaquetaria, edema pulmonar, letargia, delirio, psicosis, convulsiones, coma, muerte.	Las determinaciones únicas no son suficientes, debido a absorción retardada o prolongada de las tabletas de liberación sostenida. Por otra parte, existe pobre correlación entre los niveles séricos de salicilatos y el estado clínico, debido a los cambios de pH y la distribución del medicamento.
--	---	------------------------------------	--	--

Fuente: Elaborada a partir de las referencias [56-58]

2.3. Intoxicación por metanol

El metanol es un producto líquido a temperatura ambiente, volátil, inflamable, con leve olor a alcohol. Se usa como solvente industrial, combustible y anticongelante, y como precursor en la fabricación de plástico y textiles sintéticos; es ingrediente común de varias productos de uso doméstico (barnices, limpiavidrios, thinner, removedores de pintura, gel para combustible de fogones, entre otros)[59, 60]

Por sus características las bebidas alcohólicas alteradas y fraudulentas, pueden tener cantidades variables de metanol usado en sustitución del etanol por su bajo costo y capacidad de producir efectos embriagantes, o como resultado de los procesos de destilación, generando riesgos a la salud de quien inadvertidamente las consume. El consumo directo o voluntario con fines suicidas, así como su consumo crónico por alcohólicos generalmente son dados por la “necesidad” de consumir esta sustancia por falta de dinero.

En la población pediátrica, las circunstancias de exposición al metanol son accidentales, ya sea por consumo directo o por su aplicación directa sobre la piel como sustancia para reducir la fiebre en los niños.

La exposición ocupacional se origina por su amplio uso en la industria, incrementando el riesgo de inhalación de sus vapores o la absorción dérmica.

Toxicocinética

El alcohol metílico es rápidamente absorbido en el tracto gastrointestinal y también por la piel y por la vía respiratoria. Posterior a su absorción, se distribuye rápidamente por los tejidos. Se puede encontrar niveles de metanol en sangre 30 a 90 minutos después de ser ingerido, y su vida media se ha calculado en promedio de 2 a 24 horas, pero en presencia

de etanol puede prolongarse hasta 30 o 52 horas. El metanol es eliminado en un 3 a 10%, inmodificado por orina y en menor proporción por el aire espirado.

La mayor parte del metanol que ingresa al organismo es metabolizado en el hígado en un 90 a 95%, es oxidado por la enzima alcohol deshidrogenasa para ser transformado en formaldehído, el cual es rápidamente convertido en ácido fórmico por la enzima alcohol deshidrogenasa. Este último metabolito se transformará en anhídrido carbónico y agua mediante una oxidación dependiente del folato. El formaldehído y el ácido fórmico son los metabolitos causantes del cuadro clínico de la intoxicación.

Las manifestaciones aparecen dentro de la primera hora de la ingesta o entre pocos minutos hasta 72 horas cuando se consumió el producto de forma concomitante con etanol. Dependiendo de la dosis puede presentar síntomas de embriaguez. Aunque dependiendo de la dosis a la cual se expone el individuo, la ausencia inicial de clínica no excluye el posterior desarrollo de toxicidad importante.

La intoxicación aguda cursa con anorexia, cefalea, malestar general, náuseas e hiperventilación. A medida que progresa la acidosis metabólica aparecen vómito, dolor abdominal, ataxia y alteraciones visuales como fotofobia y visión borrosa progresiva; los síntomas oculares se pueden presentar en ausencia de todo lo anterior y usualmente preceden signos objetivos tales como pupilas dilatadas (parcialmente reactivas o que no responden a la luz) y papiledema. Sin tratamiento la intoxicación progresa a daño neurológico con deterioro del Glasgow, convulsiones coma, colapso hemodinámico, acidosis metabólica ($\text{pH} < 7$), falla renal, alteraciones de la coagulación, edema cerebral progresivo y muerte[61].

La confirmación se hace mediante la determinación de la concentración sérica de metanol y/o sus metabolitos (formaldehído o ácido fórmico). Niveles séricos superiores a 20 mg/dL son considerados tóxicos y por encima de 40 mg/dL son letales (ver tabla 13, condiciones para la toma de la muestra). Es importante considerar que niveles de metanol bajos o indetectables no descartan la intoxicación en un paciente sintomático, debido a que todo el metanol podría haberse metabolizado a formato[61]. Así mismo, un caso puede ser confirmado por laboratorio mediante la determinación analítica de metanol en la bebida alcohólica implicada. El inicio del tratamiento con el antídoto específico no se debe retrasar por la espera del resultado de laboratorio.

Tabla 9. Condiciones para la recolección de la muestra de sangre para determinar metanol.

Muestra	Envase y preservante	Condiciones para la toma	Almacenamiento	Observaciones
Sangre	Tubo tapa roja, sin anticoagulante	Limpiar la zona de venopunción con solución salina, no con	Refrigerar y enviar al laboratorio de forma inmediata.	Tome muestra y contramuestra, si la prueba colorimétrica es positiva remita la

		alcohol antiséptico.	De no ser posible el envío inmediato, conservar a 4°C máximo 2 días	contramuestra al laboratorio de referencia para confirmación. Los pacientes que se encuentren en tratamiento con anticoagulantes pueden dar falsos positivos para la prueba colorimétrica.
--	--	-------------------------	---	--

Fuente:[22]

Para la toma de muestras de bebidas alcohólicas asociadas a eventos de intoxicación por metanol, se deben seguir los procedimientos adecuados que permitan mantener la cadena de custodia (acta firmada de toma de muestra, número y estado de la muestra, sellamiento y rotulación, etc.) y la realización de un dictamen preciso por el laboratorio del contenido de la sustancias químicas (refrigeración), ya que facilita el manejo médico del paciente y la confirmación del evento.

Cualquier información adicional del procedimiento de toma de muestras en bebidas alcohólicas, puede consultarse con el laboratorio físico químico de alimentos del Invima.

2.4. Intoxicación por metales pesados

En este protocolo se mencionan los metales pesados que han presentado mayor número de intoxicaciones, sin desconocer que existen muchos más.

2.4.1. Mercurio

El mercurio es un elemento que está presente de forma natural en el aire, el agua y los suelos. La exposición al mercurio (incluso a pequeñas cantidades) puede causar graves problemas de salud, y es peligrosa para el desarrollo intrauterino y en las primeras etapas de vida. Para la OMS, el mercurio es uno de los diez productos o grupos de productos químicos que plantean especiales problemas de salud pública. La principal vía de exposición humana es la oral por el consumo de pescado y mariscos contaminados con metilmercurio (compuesto orgánico presente en esos alimentos, que al cocinarlos no se elimina el mercurio presente en ellos) y la inhalación que en ciertos procesos industriales desprende vapores de mercurio elemental.

El mercurio existe en varias formas: elemental (o metálico), inorgánico (exposición ocupacional) y orgánico (como el metilmercurio, que penetra en el cuerpo humano por vía alimentaria). Estas formas de mercurio difieren por su grado de toxicidad y sus efectos sobre los sistemas nervioso e inmunitario, el aparato digestivo, la piel, los pulmones, los riñones y los ojos[62].

Tabla 15. Tipo de mercurio y fuentes de exposición.

Tipo de mercurio	Fórmula química	Características y ejemplos	Fuentes de exposición
Mercurio elemental	Hg ⁰	Líquido, y emite vapores a temperatura ambiente - Azogue	Medio ocupacional; en la minería se utiliza en la extracción y purificación del oro (proceso denominado amalgamación: mezcla de mercurio con oro que posteriormente se somete a fundición, liberando vapores de mercurio[63]. Otras fuentes de exposición son: barómetros, baterías, células semiconductoras, producción de pulpa de papel, fotografía, amalgamas dentales, galvanoplastia, producción de soda cáustica, instrumentos de calibración, lámparas de neón, pinturas, manómetros, detectores infrarrojos, termómetros, lámparas fluorescentes [64].
Sales de mercurio inorgánico	Hg ⁺ Hg ²⁺ HgCl HgCl ₂	Las sales mercúricas tienen aún muchas aplicaciones industriales, y la descarga de residuos industriales en ríos ha introducido el mercurio en el entorno de diversas zonas del mundo[53]. Ion mercurioso Ion mercúrico Cloruro mercurioso Cloruro de mercurio	Conservantes de madera, producción de acetaldehído, producción de cloruro de vinilo, desinfectantes, productos para embalsamado y taxidermia, cosméticos, tintas para tatuajes, explosivos, laboratorios químicos, geles espermicidas, industria de la perfumería, plateado de espejos, fabricación de sombreros, lámparas de vapor de mercurio, fabricación de tintas[66].
Compuestos de mercurio orgánico	Compuestos de cadena corta de alquilmercurio, Compuestos de cadena larga de arilmercurio	Metilmercurio, etilmercurio, dimetilmercurio, Metoxietilmercurio, fenilmercurio[55].	Antisépticos, agentes bactericidas, productos para embalsamado, fungicidas, agentes germicidas, insecticidas, servicios de lavandería, conservantes de semillas, conservantes para madera, reactivos para patología / histología, fabricación de papel[66].

Fuente: Elaborada a partir de las referencias[63-67]

Manifestaciones clínicas

Varían de acuerdo al tipo de compuesto, a la dosis y frecuencia de la exposición. Los principales hallazgos clínicos se presentan en la tabla a continuación.

Tabla 16. Manifestaciones clínicas de la intoxicación por compuestos de mercurio

Tipo de intoxicación	Tipo de Mercurio		
	Metálico o elemental	Inorgánico	Orgánico
Aguda	Exposición a vapores con elevadas concentraciones de mercurio: fiebre, escalofríos, dificultad respiratoria, tos, cefalea, sabor metálico, sialorrea, náuseas, vómito, diarrea, trastornos visuales, temblores, irritabilidad. Neumonitis química, edema pulmonar.	Ingestión de sales: coloración grisácea de las mucosas, sabor metálico, quemaduras en la oro -faringe, náuseas, vómito, dolor abdominal, necrosis intestinal, gastroenteritis hemorrágica, falla renal.	Infrecuente; síntomas gastrointestinales, temblores, dificultad respiratoria y dermatitis.
Crónica	Caracterizada por daño renal, alteraciones neurológicas y síntomas gastrointestinales. Clásicamente se describe una triada: 1. Gingivostomatitis, sabor metálico, sialorrea, náuseas, caída de los dientes. 2. Eretismo mercurial: alteración neuropsiquiátrica caracterizada por astenia, adinamia, depresión, cefalea, insomnio, anorexia, irritabilidad, hipersensibilidad a estímulos, labilidad emocional, dificultades de concentración, pérdida de memoria y alucinaciones. 3. Temblor de intención que inicia en extremidades, dedos, párpados, labios, lengua, y otras áreas altamente inervadas, que se incrementa con el movimiento voluntario y desaparece durante el sueño. Otras alteraciones neurológicas incluyen: neuropatía sensitivo-motora, ataxia, visión en túnel y anosmia.		Después de un período de latencia de semanas a meses aparece ataxia, parestesias, disartria, déficit auditivo, constricción del campo visual, alteraciones del olfato, alteraciones emocionales, temblores.

Fuente: Adaptado de la referencia [67]

Los biomarcadores para mercurio permiten estimar la exposición, mediante la medición del mercurio en diversas muestras (orina, sangre, cabello, uñas), sin embargo, los niveles no siempre se correlacionan con las manifestaciones de la toxicidad.

- Mercurio en sangre: es un indicador de exposición reciente a dosis altas de mercurio elemental e inorgánico [65], y de consumo reciente de pescado contaminado con metilmercurio [68], pero no es un buen marcador de exposición crónica.
- Mercurio en orina. Es el mejor indicador de la carga corporal del metal, por la exposición crónica a mercurio elemental e inorgánico. No sirve como indicador de exposición a metilmercurio [63].

- Mercurio en cabello. Indicador utilizado para exposiciones prolongadas al metilmercurio, particularmente por la ingestión de pescado contaminado. No sirve para exposición crónica a mercurio inorgánico [68].

Los valores de referencia para Colombia son los recomendados por el Instituto Nacional de Salud en población no expuesta, expresado como mercurio total en muestras biológicas (ver Tabla 17).

Tabla 17. Niveles de referencia para compuestos de mercurio en muestras biológicas.

Condiciones de exposición	Matriz	Límite biológico	Utilidad
Sin exposición ocupacional, ni ambiental	Sangre	5 - 10 $\mu\text{g/l}$	Evaluación de exposición actual o reciente a mercurio en cualquiera de sus formas, especialmente metilmercurio y elemental.
	Orina	$\leq 10 \mu\text{g/l}$ $< 5 \mu\text{g/g creatinina}$	Evaluación de exposición crónica a mercurio elemental e inorgánico
	Cabello	Hasta 1 – 2 ppm (1-2 $\mu\text{g/g}$)	Evaluación de exposición crónica o antigua a mercurio orgánico
Con exposición ocupacional	Orina	35 $\mu\text{g/g creatinina}$	Evaluación de exposición ocupacional crónica
	Sangre	15 $\mu\text{g/l}$	

Fuente: Elaborada a partir de las referencias [63, 64, 68]

Toma de muestras biológicas

En la Tabla 18 se resumen las condiciones de recolección, preservación y almacenamiento de muestras en matriz biológica (sangre, orina y cabello) y ambiental.

Tabla 18. Procesos de toma en muestras biológicas y ambientales

Muestra	Envase y preservante	Condiciones para toma	Almacenamiento
Orina	Frascos de plástico de boca ancha y tapa de rosca con capacidad de 2.5 litros (o más) o frasco de 125 ml. Lavar previamente el recipiente con detergente neutro y agua destilada, purgar luego con HNO ₃ 1:1, y enjuagar finalmente con agua desionizada.	Orina de 24 horas: Descartar la primera micción y anotar la hora en una etiqueta en el recipiente. Después de esta evacuación, recolectar en el recipiente toda la orina excretada durante las siguientes 24 horas, incluyendo la primera micción de la mañana siguiente, que debe ser lo más cercana posible al término del periodo de recolección, y se anota la hora, Orina de una sola micción (práctico). Recolectar una muestra de orina	Refrigerar la muestra a medida que se va recolectando (2 – 4 °C) y durante su envío al laboratorio. No se requiere adición de preservantes.



		preferiblemente en las primeras horas de la mañana, como mínimo de 50 ml.	
Sangre	Utilizar tubos al vacío para toma de sangre tipo Vacutainer, Venoject, Hemogard, Becton - Dickinson o equivalente, que contengan Heparina o EDTA como anticoagulante. (tubo violeta o verde)	El volumen mínimo de muestra es 5 ml de sangre total. Homogenizar por inversión suave del tubo entre ocho y diez veces, para que no se coagule la muestra. Evitar la exposición al aire o luz solar, no debe golpearse, ni dejar en contacto directo con el refrigerante, y evitar al máximo su agitación.	Refrigerar a 4 °C inmediatamente. Como refrigerante utilizar recipientes especiales (Ice pack). No congelar. Si las muestras no pueden ser remitidas al laboratorio el mismo día de la toma, deben mantenerse refrigeradas (4°C aproximadamente) hasta el momento del envío. No congelarlas para evitar la hemólisis de los glóbulos rojos. Enviarlas considerando que el análisis debe realizarse dentro de las 24 horas a partir de su toma.
Cabello	<p>Fijar el mechón de pelo sobre un papel o cartulina blanco e identificar la parte más cercana a la raíz del cuero cabelludo como “<i>extremo proximal</i>”. Identifique la muestra y provea cualquier información relevante como tipo de shampoo, acondicionador, tratamiento de color o permanentes realizados.</p> <p>Para fijar el pelo de la cartulina blanca, la parte proximal de cada mechón puede enrollarse en un pequeño pedazo de papel o fragmento de “post it” que se pega con grapadora sobre la cartulina blanca.</p> <p>Introduzca la muestra dentro de una bolsa plástica ziploc, o un sobre carta marcado.</p>	<p>Se recomienda limpiar el cabello previo a la toma de la muestra con alcohol isopropílico al 70%.</p> <p>El instrumental de corte como las tijeras y el bisturí debe ser de plástico o cuarzo, o en su defecto, grado quirúrgico. Se debe limpiar la tijera con acetona antes de muestrear, para eliminar contaminación externa gruesa presente. De igual forma, el personal que tomará la muestra debe lavarse las manos antes de proceder a la colección, o usar guantes adecuados. Evite el uso de talco en la preservación de éstos. El peso de muestra requerido para la determinación de metales oscila entre 0,5 y 1,0 g (al menos 100 hebras de pelo). Usualmente es suficiente 0,5 g de muestra.</p> <p>Repartir uniformemente toda la región occipital, tomar muestras de pelo en 10 a 20 lugares diferentes mediante cortes lo más cerca posible del cuero cabelludo; se debe recoger en cada sitio de 5 a 10 hebras de pelo, respectivamente. De esta forma, al final del muestreo se contará con no menos de 100 hebras de pelo.</p> <p>Colocar cada grupo de hebras de pelo tomadas en los diferentes sitios</p>	No necesita refrigeración

		sobre una hoja de papel blanco, fijarla con una cinta adhesiva y señalar la parte de la muestra más cercana al cuero Cortar la hebra de cabello, lo más cerca posible de la raíz del cuero cabelludo de la nuca (vértex posterior). El mechón de pelo debe ser aproximadamente de 0.5 cm de diámetro y en cantidad mínima de 0,5 g.	
Agua	Frascos de vidrio o plástico de un litro, con tapa rosca y cierre hermético, previamente lavados con detergente, agua y purgados con HNO ₃ 1:1, y finalmente lavados con agua destilada y desionizada.	Colectar un volumen de 500 ml de agua, preservándola inmediatamente con 1 ml de HNO ₃ (pH 2) o 0.5 g de Persulfato de Potasio. Usualmente se requiere 1.5 ml de HNO ₃ concentrado por litro de muestra o 0.5 gramos de persulfato de potasio. Es necesario preparar un blanco con el preservante utilizado (HNO ₃ o persulfato de potasio), empleando agua destilada o bidestilada.	Si el contenido de mercurio es del orden de mg/l (ppm), la muestra es estable por 5 semanas en recipientes de vidrio, y por 2 semanas si es recolectada en recipientes de plástico. Si los niveles son del orden de $\mu\text{g/l}$ (ppb), las muestras son estables por 48 horas manteniéndolas refrigeradas a 4 ° C en ausencia de luz. Las muestras deben ser analizadas lo más pronto posible después de su recolección

Fuente: Elaborada a partir de las referencias [24, 69]

2.4.2. Plomo

El plomo (Pb) es un metal blando, gris azulado, estable y resistente a la corrosión; se puede encontrar en estado elemental o en uno de sus dos estados de oxidación, Pb (+2) y Pb (+4) conformando compuestos inorgánicos (se han utilizado extensamente como pigmentos) y orgánicos (tetraetilo de plomo que se ha utilizado como aditivo de la gasolina)[57]. Este metal también ofrece protección contra la radiación, por lo que se emplea en delantales de trabajadores de salud y en las paredes de los salas de diagnóstico y tratamiento radiológico. La intoxicación por plomo es básicamente de carácter ocupacional, las fundiciones de plomo, el pulido y refinado de metales, la fabricación y desarmado de baterías para carros, la soldadura y la industria de la cerámica, constituyen fuentes importantes de exposición laboral en nuestro medio.

También se usa para fabricar pigmentos y pinturas, en la industria del plástico, en la fabricación de municiones, y una variedad de otros productos, como cerámicas y artesanías, juguetes, remedios de medicina naturista[58]. Los proyectiles de arma de fuego, retenidos en las articulaciones o en la vecindad de las serosas pueden ser una fuente no ocupacional de intoxicación por plomo.

Manifestaciones clínicas

- La intoxicación aguda es poco frecuente, se puede manifestar por dolor abdominal, constipación, artralgias, cefalea, anemia hemolítica, insuficiencia renal aguda y encefalopatía.
- La intoxicación subaguda y crónica se caracteriza por fatiga, malestar, irritabilidad, cefalea, anorexia, insomnio, pérdida de peso, disminución de la libido, artralgias y anemia. Cursa con manifestaciones del sistema nervioso central como alteraciones de la coordinación, encefalopatía, convulsiones, coma, y en los niños alteraciones del desarrollo neurológico. Pueden presentarse mielopatías o degeneración axonal, que afecta principalmente los nervios motores [72]. Los pacientes se pueden quejar de dolor abdominal (cólico saturnino), generalmente de localización periumbilical, que mejora con la palpación profunda y que puede estar acompañado de náuseas, constipación o diarrea. En personas con mala higiene oral, se puede observar un ribete de color azulado en la encía, conocido como ribete de Burton. Se puede dar también compromiso renal, hiperuricemia e hipertensión [71].

Toma de muestras biológicas

En la tabla 19 se resumen las condiciones de recolección, preservación y almacenamiento de muestras en sangre y agua.

Tabla 10. Procesos de toma en muestras biológicas y ambientales.

Matriz	Análisis a realizar	Muestra
Sangre	Determinación de plomo en sangre por espectrofotometría de absorción atómica – horno de grafito	En tubo al vacío con heparina o EDTA y refrigerado (4 a 8 °C). Volumen requerido mínimo de 5 ml.
Agua	Determinación de plomo en agua por espectrofotometría de absorción atómica – horno de grafito	Las muestras se deben enviar en recipiente plástico o de vidrio. Preservada con 2 mL de HNO ₃ concentrado y refrigerada (2 a 6 °C). Volumen requerido mínimo de 500 mL.

Fuente:[24]

2.4.3. Cromo

El cromo elemental no existe como tal en la naturaleza, pero se encuentra combinado con otros elementos, principalmente óxidos y sulfuros, de los que se extrae el metal; se emplea especialmente en metalurgia, para dar un acabado brillante y en aleaciones con hierro o acero, para dar dureza y resistencia a la corrosión. Su nombre se debe a los

distintos colores que presentan sus compuestos. La mayoría de ellos se encuentran en el estado de oxidación hexavalente (Cr VI) o trivalente (Cr III), cada uno de ellos tiene efectos tóxicos, pero el más peligroso es el hexavalente que es 500 a mil veces más tóxico que el trivalente. La toxicidad se presenta usualmente en ambientes industriales, la exposición es fundamentalmente de tipo cutáneo, inhalatorio y digestivo [73]. Uno de sus principales usos es la aplicación a herramientas de corte, rodillos, cigüeñales, fabricación de cajas fuertes, cerraduras, y para el procesamiento de cueros y maderas. La exposición se da fundamentalmente en ambientes industriales. Se le ha asociado con el desarrollo de cáncer de pulmón y de las vías respiratorias altas[74].

Manifestaciones clínicas

a. Intoxicación aguda:

- Por inhalación: ulceraciones de la mucosa nasal, neumonitis química.
- Por ingestión: gastritis, quemaduras y sangrado del tracto gastrointestinal, coloración amarilla de los dientes y la lengua.
- Por contacto cutáneo: úlceras y quemaduras.
- En exposición a grandes cantidades, puede desarrollarse neumonitis química, falla renal, hepática y muerte [73].

b. Intoxicación crónica: es la más importante. La ruta de exposición suele ser la respiratoria y se presenta de manera ocupacional. Cursa con gingivitis, periodontitis, queratoconjuntivitis, dermatitis de contacto, bronquitis crónica, rinitis, sinusitis, pólipos nasales, perforación del septo nasal daño hepático y renal [73].

2.1.1. Cadmio

El cadmio (Cd) es un elemento natural de la corteza terrestre; puro, es un metal blando de color plateado. Generalmente se encuentra como mineral combinado con otros elementos tales como oxígeno (óxido de cadmio), cloro (cloruro de cadmio) o azufre (sulfato de cadmio, sulfuro de cadmio). El cadmio es liberado al suelo, al agua y al aire durante la extracción y refinación de metales no ferrosos, la manufactura y aplicación de abonos de fosfato, la combustión de combustibles fósiles, y la disposición e incineración de basura. El cadmio puede acumularse en organismos acuáticos y en cosechas agrícolas.

Los principales usos y aplicaciones del cadmio o sus compuestos son como pigmento en pinturas, esmaltes, plásticos, textiles, vidrios, tintas de impresión, caucho, lacas, etc., en aleación con cobre, aluminio y plata, en la producción de pilas de cadmio-níquel, como estabilizador de termoplásticos, como el PVC, en fotografía, litografía y procesos de grabado, como “endurecedor” de ruedas y llantas de automóvil, en fabricación de foto - conductores y células solares fotoeléctricas, en electroplatinado, en fabricación de “controles” de reactores nucleares[75].



Los valores de referencia para muestras biológicas son tomados de los índices de exposición biológica (Biological Exposure Indices-BEI) y los valores límite permisibles en el ambiente laboral de los Valores de umbral límite (Threshold Limit Value-TLV) (ver Tabla 20).

Tabla 11. Niveles de referencia para compuestos de cadmio en muestras biológicas.

Matriz	Límite biológico
Sangre	< 5 µg / L de sangre total*
Orina	< 5 µg / g creatinina*
En ambiente de trabajo	0,002 mg/ m3 para 8 h/ día / 5 días semana**

* BEI ** Threshold Level Value TLV

Fuente: Ramírez A.[76]

Manifestaciones clínicas

- Intoxicación aguda: la absorción por vía digestiva ocasiona náuseas, vómito, diarrea y dolor abdominal. La absorción por vía respiratoria puede producir desde un cuadro de hipertermia (fiebre de los metales) hasta una neumonitis química y un edema agudo de pulmón, que incluso puede ser mortal.
- Intoxicación crónica: puede ocasionar acumulación del metal en huesos causando dolor, también puede producir una pigmentación amarilla del esmalte. Además se presentan alteraciones respiratorias en forma de rinitis, anosmia, bronquitis y enfisema. Se considera al cadmio como un cancerígeno de pulmón y de próstata[29].

Toma de muestras biológicas

En la Tabla 21 se resumen las condiciones de recolección, preservación y almacenamiento de muestras en sangre y agua.

Tabla 12. Procesos de toma en muestras biológicas y ambientales

Matriz	Análisis a realizar	Muestra
Sangre	Determinación de cadmio en sangre por espectrofotometría de absorción atómica – horno de grafito	En tubo al vacío con heparina o EDTA y refrigerado (2 a 6 °C). Volumen requerido mínimo de 5 ml.
Agua	Determinación de cadmio en agua por espectrofotometría de absorción atómica – horno de grafito	Las muestras se deben enviar en recipiente plástico o de vidrio. Preservada con 2 mL de HNO3 concentrado y refrigerada (2 a 6 °C). Volumen requerido mínimo de 500 mL.

Fuente:[24]

2.4.5. Intoxicación por solventes

Los solventes son una clase heterogénea de productos químicos, usados para disolver y para proveer un vehículo para liberar otras sustancias químicas[16]; son productos de bajo costo y amplia disponibilidad, se utilizan ampliamente en el ámbito industrial y doméstico, ya que hacen parte solos o en combinación de muchos productos como pegantes, limpiadores, desengrasantes, tintas, lacas, esmaltes, pinturas, alcoholes; sus efectos se producen por ingestión o por la inhalación de sus vapores, ya sea de manera accidental u ocupacional, y se pueden usar fácilmente con fines de abuso.

La gran mayoría son compuestos orgánicos derivados del petróleo (ver tabla 22), son líquidos a temperatura ambiente, mínimamente reactivos, capaces de disolver una gran cantidad de compuestos orgánicos, y en general, altamente volátiles[77].

Tabla 22. Principales grupos de solventes orgánicos.

Grupo químico	Producto	Manifestaciones exposición inhalatoria	Manifestaciones exposición oral	Manifestaciones toxicidad sistémica	Laboratorio de toxicología
Hidrocarburos Alifáticos	Gasolina, kerosene, thinner, n-Hexano.	Tos, náuseas, disnea, puede progresar rápidamente a sibilancias, neumonitis química severa.	Náuseas, vómito, gastroenteritis hemorrágica. Se pueden presentar manifestaciones respiratorias por aspiración. Algunos compuestos pueden ser absorbidos y producir toxicidad sistémica.	Toxicidad sistémica: cefalea, confusión, ataxia, letargia, síncope, coma, arritmias cardíacas por sensibilización miocárdica, paro respiratorio, muerte. El benceno produce toxicidad a nivel de la médula ósea. Algunos hidrocarburos halogenados producen nefrotoxicidad, hepatotoxicidad	Las determinaciones séricas no están usualmente disponibles, y no contribuyen al tratamiento.
Hidrocarburos Aromáticos	Benceno, Tolueno, Xileno, Etilbenceno				
Hidrocarburos Halogenados	Cloroformo, Diclorometano, Tricloroetano, Cloruro de vinilo, Tricloroetileno, Tetracloroetileno				
Alcoholes	Isopropanol, Butanol				
Cetonas	Acetona, Metiletil cetona				
Éteres	Éter etílico, Éter isopropílico, Dioxano				
Esteres	Acetato de metilo, Acetato de etilo, Acetato de vinilo, Acetato de vinilo, Cloruro de etilo				
Derivados del Glicol	Eter monoetil y Eter monometil de Etilenglicol				

Fuente: Elaborada a partir de las referencias [16, 61, 78]

2.4.6. Intoxicación por gases

Un gas: es un fluido que en condiciones técnicas (temperatura de 25 °C y presión de 1 atm) se encuentran en estado gaseoso, no tiene forma, ocupa el espacio del recipiente que los contiene, y puede pasar al estado líquido o sólido por cambios en la presión o la temperatura. Los gases pueden ser irritantes y asfixiantes, simples o sistémicos. La ruta de exposición es la vía respiratoria (ver Tabla 23).

Los gases asfixiantes simples, desplazan el oxígeno del aire ambiente y de la hemoglobina, reduciendo la fracción de oxígeno en el aire a menos de 21% cuando se acumulan en espacios confinados causando hipoxia y asfixia[56].

Los gases de acción irritante se caracterizan por producir extensas y profundas lesiones a nivel de las mucosas de la vía aérea. El nivel de la lesión a lo largo del aparato respiratorio depende de la intensidad, duración de la exposición y factores como el tamaño de las partículas y el grado de hidrosolubilidad.

Tabla 23. Descripción de las manifestaciones clínicas y laboratorio de toxicología de la intoxicación por gases.

Tipo de gas		Productos	Manifestaciones clínicas	Laboratorio de toxicología
Asfixiantes	Simples	-Propano, -Metano/gas natural, -Argón, -Helio, -Hidrogeno, -Nitrógeno, -Gases refrigerantes y -Dióxido de carbono.	Producen hipoxia, desplazan el oxígeno del alveolo, no son irritantes, no tienen toxicidad mitocondrial. Variedad de cuadro clínico de acuerdo a la disminución de la concentración de oxígeno en el medio, iniciando con cefalea, disnea, náusea hasta convulsiones.	No hay niveles específicos en sangre o suero.
	Sistémicos	Monóxido de carbono	Cefalea, malestar general, vértigo, mareo, confusión, ataxia, síncope, disnea, convulsiones, coma. Angina o infarto del miocardio en personas con enfermedad coronaria. Produce toxicidad mitocondrial y en el SNC.	La concentración de carboxihemoglobina es la prueba diagnóstica más útil en la intoxicación por monóxido de carbono. Sin embargo, los niveles no se correlacionan confiablemente con la severidad de la intoxicación.
Irritantes	Altamente solubles en agua	Amoniaco Óxido etileno Formaldehído Cloruro de	Efectos tóxicos locales irritantes y corrosivos de inicio muy rápido (pocos minutos), que afectan fundamentalmente la piel y las	No hay niveles específicos en sangre o suero.

		hidrógeno Dióxido de azufre	mucosas del rostro y la vía aérea superior: Sensación de quemadura en la cara y las mucosas, edema vía aérea superior, disfonía, estridor, laringoespasma, afonía, exceso de moco, lagrimeo, inflamación conjuntival, dolor ocular urente, rinorrea	
	Moderadamente solubles en agua	Cloro gaseoso	Efectos tóxicos locales irritantes y corrosivos, que afectan rápidamente las mucosas expuestas de la vía aérea superior e inferior: Lagrimeo, rinorrea, sabor desagradable boca, edema vías aéreas, disfonía, estridor, laringoespasma, sibilancias, estertores, edema pulmonar no cardiogénico, quemaduras cutáneas, necrosis. Los síntomas aparecen en las primeras 6 - 12 horas.	No hay niveles específicos en sangre o suero.
	Ligeramente solubles en agua	Monóxido de nitrógeno Ozono Fosgeno Flúor Gas mostaza	Estos gases producen efectos irritantes y corrosivos, localizados en la vía aérea inferior, que se manifiestan 12 - 24 horas después de la exposición: Broncoespasmo, sibilancias, estertores, edema pulmonar no cardiogénico, taquipnea, falla respiratoria.	No hay niveles específicos en sangre o suero.

Fuente: Elaborada a partir de las referencias [29, 56, 57]

2.4.7. Intoxicación por sustancias psicoactivas

Las sustancias psicoactivas al ser ingeridas, afectan a los procesos mentales, por ejemplo: a la cognición o la afectividad. Este término y su equivalente, sustancia psicotrópica, son las expresiones más neutras y descriptivas para referirse a todo el grupo de sustancias, legales e ilegales, de interés para la política en materia de drogas. “Psicoactivo” no implica necesariamente que produzca dependencia, sin embargo, en el lenguaje corriente, esta característica está implícita, en las expresiones “consumo de drogas” o “abuso de sustancias” [31].

Manifestaciones clínicas

En la siguiente tabla están las manifestaciones clínicas, el nombre común de cada sustancia y los laboratorios de toxicología que se pueden realizar para determinar los niveles en el organismo del individuo.



Tabla 13.Descripción de las manifestaciones clínicas y laboratorio de toxicología de las intoxicaciones por sustancias psicoactivas.

Sustancia	Nombre común	Manifestaciones clínicas	Laboratorio de toxicología
Alcohol etílico (etanol)	Licor, guaro	Toxidrome hipnosedante/alcohol.	Niveles séricos de etanol en sangre (alcoholemia).
Cocaína	Coca, nieve, dama blanca, talco, perico, bazuco, pasta de coca	Toxidrome adrenérgico.	Las pruebas de inmunoensayo detectan benzoilecgonina (metabolito de la cocaína). La medición de niveles en sangre no está disponible de forma rutinaria.
Marihuana	María, yerba, cacho, mona, maracachifa, porro, cannabis, THC, cripuy.	Euforia, taquicardia, hipotensión ortostática, inyección conjuntival, ataxia, tiempo de percepción alterado, despersonalización, alucinaciones, psicosis aguda paranoide.	La medición de niveles en sangre no está disponible de forma rutinaria. Los metabolitos cannabinoides pueden ser detectados en la orina por pruebas de inmunoensayo por días (una exposición agudo) o semanas (exposición crónica).
Heroína	Amapola, negra, opio, "H"	Toxidrome opioide.	Las pruebas cualitativas pueden confirmar su uso reciente, sin embargo no distinguen si la exposición fue a un medicamento.
Escopolamina	Burundanga Cacao sabanero	Toxidrome anticolinérgico.	La medición en fluidos corporales no está disponible de forma rutinaria.
Anfetaminas	Anfetam	Toxidrome adrenérgico.	Las pruebas de inmunoensayo pueden dar falsos positivos, requiriendo confirmación cuantitativa. La medición de niveles en sangre no está disponible de forma rutinaria.
Metanfetaminas	Anfeta, meta, cristal, hielo, ice	Toxidrome adrenérgico.	Las pruebas de inmunoensayo pueden dar falsos positivos, requiriendo confirmación cuantitativa. La medición de niveles en sangre no está disponible de forma rutinaria.
Metilendioxi metanfetamina (MDMA)	Éxtasis, superman	Toxidrome adrenérgico.	Las pruebas de inmunoensayo pueden dar falsos positivos, requiriendo confirmación cuantitativa. La medición de niveles en sangre no está disponible de forma rutinaria.
LSD	Ácido, puntos, bart simpson, azúcar, papel ácido, ticket	Alucinaciones, ansiedad, toxidrome adrenérgico.	No se identifica en pruebas rutinarias de screening toxicológico.

Hongos Psilocybecubensis y otros	Hongo de la boñiga Mario Bross, Belladona	Alucinaciones, disforia, toxidrome adrenérgico.	No se identifica en pruebas rutinarias de tamizaje toxicológico.
Gama hidroxibutirato	GHB, éxtasis líquido, salty wáter, viola fácil, somatomax	Toxidrome hipnosedante/alcohol.	La duración del GHB en sangre y orina es corta. La medición de niveles de GHB no está disponible de forma rutinaria.
Nicotina	Cigarrillo, tabaco	Toxidrome adrenérgico	No disponible en el país.

Fuente: Elaborada a partir de [16, 30, 78]

2.5. Intoxicación por otras sustancias químicas

Las sustancias peligrosas son compuestos y mezclas de los mismos, que representan una amenaza para la salud y los bienes por su toxicidad, inflamabilidad, potencial explosivo, radiación u otras propiedades peligrosas. La notificación por intoxicaciones con otras sustancias químicas constituye una variedad de sustancias líquidas, sólidas y mezclas que tienen propiedades fisicoquímicas como acidez, alcalinidad, combustión, corrosividad, material particulado, sustancias de baja dosis letal, que hacen que al contacto inadecuado con estas se produzcan intoxicaciones agudas que pueden dejar secuelas graves hasta causar la muerte, así mismo los accidentes laborales o las exposiciones a nivel laboral producen intoxicaciones agudas y crónicas que pueden llevar a enfermedades graves. En este evento se notifica en su mayoría intoxicación de tipo accidental seguida por intencional suicida. La población más expuesta a los accidentes domésticos son niños menores de 5 años.

Clasificación del grupo otras sustancias químicas

La variedad de las sustancias que conforman este grupo son clasificadas en: cosméticos, agroquímicos, álcalis, ácidos, productos de limpieza, cianuro, fosforo, mezclas, plantas tóxicas. De este grupo, las sustancias que presentan mayor toxicidad aguda son el fósforo blanco y el cianuro, y las que dejan más secuelas por intoxicación accidental y delictiva son las sustancias corrosivas como ácidos y álcalis.

Tabla 14. Productos más comunes notificados como intoxicación por otras sustancias químicas.

Tipo	Nombre Comercial	Componente	Uso	Característica
Ácidos	Ácido muriático	Ácido clorhídrico	Limpiador de sanitarios y óxido	Corrosivos
	Vinagre	Ácido acético	Alimentos y limpieza	Corrosivos
	Ácido bórico	Ácido bórico	Antiséptico y astringente, fabricación	Corrosivos

			fibra de vidrio	
	Ácido sulfúrico	Ácido sulfúrico	Líquido de baterías	Corrosivos
	Ácido oxálico	Ácido oxálico	Limpiador de metales y madera	Corrosivos
Álcalis (bases)	Hipoclorito de sodio	Hipoclorito de sodio	Blanqueadores de ropa, desinfectantes	Corrosivos
	Diablo rojo, lejía	El hidróxido de sodio, soda cáustica o lejía	Limpiador de hornos, destapa cañerías, removedor de pinturas	Corrosivos
	Amoniaco	Hidróxido de amonio	Desengrasante, quitamanchas	Corrosivos
	Hidróxido de potasio	Hidróxido de potasio	Limpia hornos, desengrasante, pilas de reloj	Corrosivos
Agroquímicos	Fertilizantes, Florissima 925	Tiosulfato de plata, urea, nitratos, compuestos de amonio	Fertilizantes	Corrosivos
Cianuro	Cianuro	Cianuro	Joyerías, minería	Extremadamente toxico
Cosméticos	Aliser para cabello, asuntol, callicida, champú, colonia para bebe, crema dental, esmalte para uñas, removedor de cutícula, coloración en crema para el cabello.	Variado	Cosmético	Algunas cremas alisadoras de cabello son corrosivas.
Fosforo blanco	Fosforo, pólvora (totes).	Fosforo blanco	Pirotecnia	Extremadamente toxico, explosivo
Limpieza del hogar	Ambientador.	Formaldehido, fenoles, alcoholes, éter	Ambientador	Corrosivos
	Blancox, límpido.	Hipoclorito de sodio	Blanqueador	Corrosivos
	Citronela.	Aceite esencial	Odorizante, repelente	Corrosivos
	Creolina.	Fenoles y cresoles	Desinfectante	Corrosivos

	Desengrasante.	Alcalinos a base de agua o a base de solventes	Desengrasante, quitamanchas	Corrosivos
	Detergente.	Fosfatos, blanqueadores	Limpieza de ropa	Corrosivos
Pegantes	Bóxer.	Tolueno	Adherir	Tóxicos
Plantas y hongos tóxicos	Cuerno de ciervo, guanto, piñon, semillas de cabalonga, setas, barbasco y sancia.	Varios	Recreativo, medicinal, desconocido	Tóxicos

Fuente: [22, 57, 58]

2.5.1. Fósforo blanco

El fósforo elemental es un polvo inodoro de color rojo ladrillo, blanco o amarillo. El fósforo rojo es insoluble, no volátil, se absorbe muy poco por el tracto gastrointestinal, y es prácticamente no tóxico cuando se ingiere. Se ha utilizado para fabricar cerillas, aunque estas hoy contienen azufre y clorato de potasio. El fósforo blanco (también conocido como amarillo), es muy tóxico, se absorbe muy bien por la piel y el tracto gastrointestinal, se excreta por las heces y la respiración[79]. El fósforo blanco se utiliza en la fabricación de proyectiles, raticidas, fertilizantes, y en nuestro país se encuentra presente en un tipo específico de artefactos pirotécnicos que se conocen con los nombres comunes de: “totes”, “martinicas”, “buscaniguas”, “diablillos”, “trakitraki” y “buscapiés”[80-82].

Un “tote” o “martinica” pesa aproximadamente 0.3 gr, y contiene entre 3 y 30 mg de fosforo blanco [83]. Las intoxicaciones suelen ocurrir en la época de las fiestas patronales o municipales, y entre los meses de noviembre y enero en relación con las festividades decembrinas. La dosis tóxica oscila entre 15 y 100 mg, en promedio 1 mg/kg[80]. En general la intoxicación se presenta de manera accidental en niños, pero también de carácter suicida.

Manifestaciones clínicas

El fósforo blanco produce un desacople general de la fosforilación oxidativa, la intoxicación afecta el tracto gastrointestinal, el hígado, los riñones y otros sistemas. Clásicamente la intoxicación se ha dividido en tres estadios, aunque algunos consideran que es una clasificación inapropiada[81, 82]:

- Estadio 1: Transcurre en las primeras 24 horas de la intoxicación, se presentan síntomas como: dolor abdominal, diarrea, vómito (luminiscente/ humeante), lesiones corrosivas del tracto gastrointestinal, gastritis, hematemesis, y aliento alíaceo.
- Estadio 2: durante las siguientes 48 a 72 horas el paciente está poco sintomático, puede aparecer anorexia, dolor abdominal, malestar general.

- Estadio 3: aparecen las manifestaciones de toxicidad sistémica como insuficiencia renal, hepatitis e ictericia, encefalopatía hepática, coagulopatía, hipoglicemia, hipotensión, colapso cardiovascular, arritmias, depresión medular, falla multisistémica. La mortalidad de la intoxicación oscila entre el 20 y el 70%.

2.5.2. Cianuro

El cianuro es una sustancia muy tóxica, se absorbe por vía gastrointestinal, inhalatoria, dérmica y conjuntival. Se puede encontrar en forma líquida, sólida o gaseosa. Es altamente volátil y tiene un olor característico a almendras amargas que puede percibirse en el paciente intoxicado, aunque no todas las personas tienen capacidad para identificar este olor. El cianuro se utiliza en joyería, durante la extracción y procesamiento del oro, en la elaboración de plaguicidas, en laboratorios químicos y en una gran variedad de procesos industriales. Durante los incendios, la combustión de diferentes elementos tales como el caucho y el plástico, pueden ser una fuente de intoxicación por cianuro[84]. El cianuro es un inhibidor enzimático inespecífico en diferentes vías metabólicas, lo que altera la producción de ATP y lleva a hipoxia celular[85].

El cianuro de sodio se presenta en forma de cristales sólidos de color blanco, con olor a almendras amargas, aunque este olor no es detectado por todas las personas. El cianuro de potasio es higroscópico y se encuentra en forma de terrones amorfos o masa cristalina blanca. Estas sales son altamente solubles en agua y el cianuro de sodio es muy estable cuando está seco pero en presencia de humedad se descompone formando ácido cianhídrico HCN[86].

Manifestaciones clínicas

Las manifestaciones aparecen muy rápidamente, inicialmente hay cefalea, ansiedad, agitación, confusión, letargia, convulsiones, coma, taquipnea o bradipnea, hipotensión, taquicardia, arritmias, y por último bradicardia e hipotensión, con el consiguiente colapso cardiovascular y paro cardio-respiratorio[87]. Los que sobreviven pueden desarrollar encefalopatía hipóxico-isquémica y manifestaciones de parkinsonismo[88].

Se estima que la muerte por exposición a 300 ppm de ácido cianhídrico se da en pocos minutos, mientras que la exposición a 100 ppm causa la muerte en un lapso de 30 a 60 minutos. Para las sales inorgánicas la ingesta de 50 mg causan la muerte en el transcurso de pocas horas, y 200mg de cianuro de potasio son letales en minutos.

Toma de muestras

Tabla 15. Análisis a realizar en intoxicación con cianuro

Sustancia	Tipo de muestra	Fundamento/técnica
Cianuro	Destilado de matrices biológicas	Prueba de Chellen-Klassen (Azul de Prusia modificado): se forma un precipitado color azul de Prusia ajustando el pH a 8 para favorecer la precipitación. Se puede detectar hasta 10 µg de cianuro[86].

2.5.3. Cáusticos

Los cáusticos son sustancias capaces de producir daño al reaccionar químicamente con un tejido, se dividen en ácidos (donadores de protones, causan lesión a $\text{pH} < 3$) y álcalis (aceptores de protones, causan daño a $\text{pH} > 11$). La gravedad de la lesión depende de la cantidad, pH y concentración de sustancia; y de la duración del contacto y la capacidad de penetrar en los tejidos [73, 74]. Generalmente los niños se exponen a estos productos de manera accidental en el ambiente doméstico, y los adultos de manera intencional, con productos de uso industrial o doméstico, la exposición se puede dar por cualquier ruta, siendo la más peligrosa la oral [75]. En los últimos años se han presentado en el país casos de quemaduras cutáneas por cáusticos en personas que son agredidas por un tercero.

Tabla 27. Tipos de cáusticos y manifestaciones clínicas.

Tipo de cáustico	Ejemplos	Manifestaciones clínicas
Ácidos	Ácido clorhídrico o muriático (limpiador de sanitarios y óxido), sulfúrico (líquido de baterías), oxálico (limpiador de metales y madera) y acético (vinagre).	<p>Producen edema, eritema y úlceras por necrosis de coagulación. Se aprecian quemaduras de mucosas, piel y cualquier tejido en contacto con el ácido. La ingestión produce sialorrea, sed, odinofagia, disfagia, hematemesis y dolor abdominal. La muerte puede sobrevenir por shock, broncoaspiración o infecciones.</p> <p>La mezcla de ácido muriático (clorhídrico) con blanqueador (hipoclorito) con fines de limpieza, produce una reacción exotérmica con generación de vapores y toxicidad inhalatoria que se manifiesta por tos, disnea, dolor pleurítico, edema pulmonar, hipoxemia, broncoespasmo, neumonitis o traqueobronquitis.</p>
Álcalis (bases)	Hipoclorito de sodio (blanqueadores de ropa, desinfectantes), el hidróxido de sodio, soda cáustica o lejía (limpiador de hornos, destapa cañerías, removedor de pinturas) y el hidróxido de potasio (limpia hornos, desengrasante, pilas de reloj), amoníaco (desengrasante), hidróxido de amonio (quitamanchas).	<p>Los iones OH^- disociados penetran en el tejido y causan necrosis de licuefacción. Los corrosivos alcalinos pueden producir quemaduras de la orofaringe, vía aérea superior, esófago y estómago (la ausencia de quemaduras visibles orales no excluye la presencia de lesiones internas). Usualmente los pacientes presentan sialorrea, odinofagia, disfagia, estridor laríngeo, vómito y hematemesis. El aspecto de la mucosa oral es inicialmente blanquecino, luego oscuro, edematoso y ulcerado. La muerte puede sobrevenir por shock o broncoaspiración.</p>

Fuente: Elaborada a partir de las referencias[89, 91, 92]

2.5.4. Plantas

Las plantas medicinales se han usado durante cientos de años, en sus formas primarias o en mezclas. El objetivo de la medicina herbaria puede variar en las diferentes culturas, para mejorar la salud o aliviar las enfermedades. Usualmente las personas consideran las plantas como no tóxicas, o poco peligrosas por su origen natural, sin embargo, pueden producir efectos adversos e intoxicaciones.

Para efectos de la notificación, se considerará intoxicación por plantas cuando se desarrollen manifestaciones clínicas o alteraciones de laboratorio después de la exposición a una planta (completa o una de sus partes), y que no se encuentre dentro de la categoría de producto fitoterapéutico que tenga registro Invima. Las intoxicaciones por plantas puede ser por exposición única o repetida, y afectar uno o varios órganos y sistemas como: el hígado, riñón y vías urinarias, tracto gastrointestinal, sistema nervioso central, cardiovascular o la piel.

De acuerdo a su mecanismo de acción pueden clasificarse en los siguientes grupos:

Grupo	Mecanismo	Efectos	Especies – Nombre común
Grupo 1	Plantas que contienen toxinas sistémicas activas que pueden causar cuadros serios de toxicidad y muerte.	<p>En la mayoría de los casos, el paciente puede presentar vómito, dolor abdominal o diarrea en los primeros 60 a 90 minutos de la ingesta.</p> <p>Sin embargo, los síntomas sistémicos pueden tardar varias horas mientras son activadas en el tracto gastrointestinal.</p> <p>En caso de la Adelfa posee glicósidos cardíacos, por lo cual puede generar arritmias ventriculares.</p>	<p>Nerium oleander (Adelfa, laurel de jardín, rosa laurel, baladre o trinitaria). Conium maculatum (Cicuta), Ricinus communis (Ricino). Abrus precatorius (Regaliz americano) Atropa Belladonna (Belladonna)</p>
Grupo 2a	Plantas que contienen cristales insolubles de oxalato de calcio, los cuales pueden producir quemaduras e inflamación sobre las membranas mucosas. Diversas plantas ornamentales se encuentran dentro de este grupo.	<p>Los cristales de oxalato de calcio pueden causar quemaduras en cavidad oral y dolor al entrar en contacto con la mucosa. Además, pueden generar inflamación y edema de los labios, lengua y faringe. En casos raros se puede presentar edema glótico y complicarse con obstrucción de la vía aérea. Los síntomas usualmente se resuelven en unas pocas horas.</p>	<p>Dieffenbachia (Iotería). Begonia rex (Begonia).</p>

Grupo 2b	Plantas que contienen sales solubles de oxalato (sódico o potásico), las cuales pueden producir hipocalcemia, compromiso renal y daño a otros órganos blandos por precipitación de oxalato de calcio.	Los cristales solubles de oxalato pueden ser absorbidos hacia la circulación, en donde se precipitan con el calcio. Puede presentarse hipocalcemia y disfunción multiorgánica, incluyendo necrosis tubular renal. Poco frecuente irritación mucosa oral, causando principalmente gastroenteritis.	Ruibarbo
Grupo 3	Plantas que contienen diversas toxinas que producen irritación gastrointestinal leve a moderada y dermatitis de contacto.	Puede presentarse irritación de piel y mucosas, aunque normalmente es menos severa que con las plantas del grupo 2. Además gastroenteritis leve a moderada aunque esta se autolimita. Los desbalances hidroelectrolíticos generados por gastroenteritis severa son muy raros	Euforbia pulcherrima (Flor de pascua). Hedera hélix – Hiedra. Toxicodendron striatum – Manzanillo.

Fuente: elaborado a partir referencias [22, 57, 93, 94]

ANEXO 3. FICHAS DE NOTIFICACION DE INTOXICACIONES POR SUSTANCIAS QUÍMICAS SIVIGILA. Datos básicos y complementarios. Consúltelos en :

<http://www.ins.gov.co/lineas-de-accion/Subdireccion-Vigilancia/sivigila/Paginas/fichas-de-notificacion.aspx>