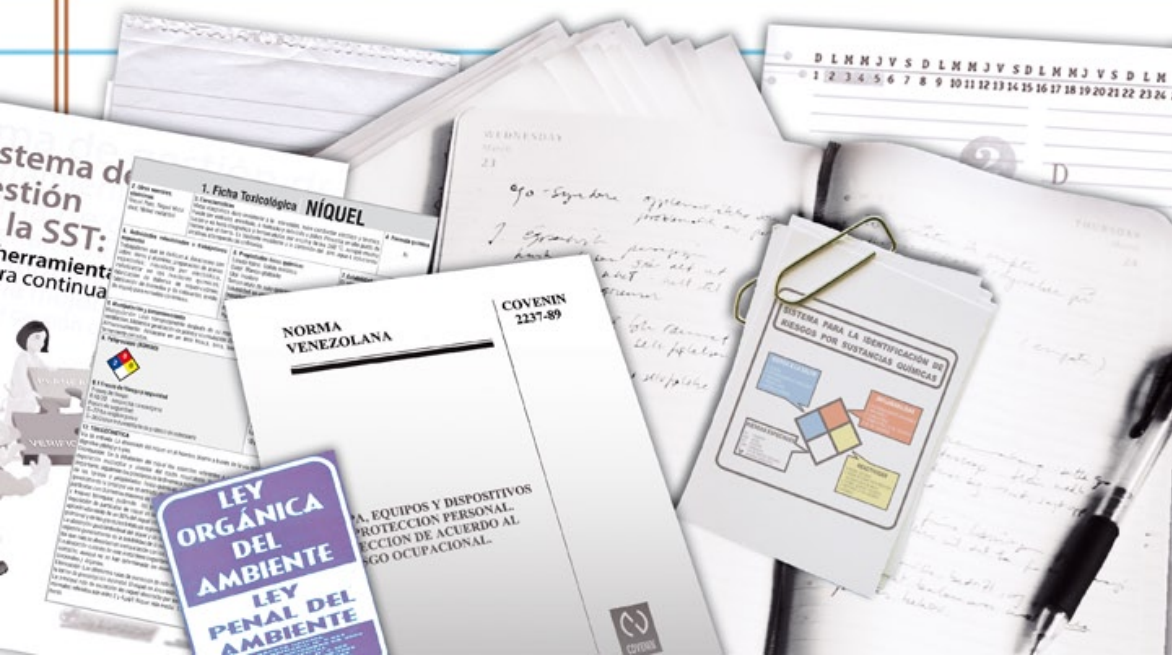


Apuntes de **TOXICOLOGÍA OCUPACIONAL**

Solventes, Metales, Plaguicidas, Gases, y Otras Sustancias...



Apuntes de **TOXICOLOGÍA OCUPACIONAL**

Material desarrollado por estudiantes del Postgrado de Salud Ocupacional e Higiene del Ambiente Laboral, producto de estrategia de enseñanza–aprendizaje, a través de un foro de discusión a distancia.

AUTORES Y AUTORAS:

Benny Suárez	Sabina Guedez
Carolina Sifontes	Vanessa García
Gisela Ochoa	Yakelin Montilla
Guiomar Bastardo	Yanixia Falconete
Jhoan Sánchez	Yelitza Iriarte
Luis Sánchez	Ysvelia Valera
Marilyn Viera	Yasvi Castillo
Olga Sánchez	Zayra Gil

COMPILADORAS:

María del Carmen Martínez y Gaudys Boggio.

República Bolivariana de Venezuela

Ministerio del Poder Popular para la Salud

Cnela. Eugenia Sader Castellanos

Ministra del MPPS

Dr. Jesús Enrique Valero Chacín

Director Ejecutivo del Servicio Autónomo Instituto
de Altos Estudios “Dr. Arnoldo Gabaldón”

Diciembre 2011

Todos los derechos reservados.

© Sobre la presente edición: SA IAE “Dr. Arnoldo Gabaldón” / RIF.- 20006221-5

Depósito Legal: lfx90420116104310

ISBN: 978-980-6778-31-3

La presente publicación fue Arbitrada por un equipo de expertos externos. Se puede reseñar, reproducir o traducir con fines de investigación o académico, pero no para la venta u otro uso comercial, en todo uso que se haga de esta información, se deberá indicar su fuente.

Autores y Autoras: Benny Suárez, Carolina Sifontes, Gisela Ochoa, Guiomar Bastardo, Jhoan Sánchez, Luis Sánchez, Marilyn Viera, Olga Sánchez, Sabina Guedez, Vanessa García, Yakelin Montilla, Yanixia Falconete, Yelitza Iriarte, Ysvelia Valera, Yasvi Castillo y Zayra Gil.

Compilación: María del Carmen Martínez y Gaudys Boggio.

Coordinación editorial: José Edgardo Morr.

Diseño y diagramación: Yadira Salas.

Asistencia en corrección de estilo: Enrique Acosta.

INDICE

INTRODUCCIÓN 05

SOLVENTES 07

Seminario de solventes	09
Ficha toxicológica de: Formol	29
Ficha toxicológica de: Benceno	31

METALES 35

Seminario de metales	37
Ficha toxicológica de: Cromo	45
Ficha toxicológica de: Mercurio	47
Ficha toxicológica de: Plomo inorgánico	49
Ficha toxicológica de: Níquel	51

PLAGUICIDAS 55

Seminario de plaguicidas	57
Ficha toxicológica de: Órganofosforados	74
Ficha toxicológica de: Organoclorados	76
Ficha toxicológica de: Piretroides	78

GASES 83

Seminario de gases	85
Ficha toxicológica de: Amoníaco	96
Ficha toxicológica de: Gases anestésicos	98
Ficha toxicológica de: Gas cloro	102

OTRAS SUSTANCIAS 107

Ficha toxicológica de: Látex (caucho natural)	109
Ficha toxicológica de: PVC	111
Ficha toxicológica de: Metacrilato de Metilo	113
Ficha toxicológica de: Soda Cáustica	115

INTRODUCCIÓN

El presente material, “APUNTES DE TOXICOLOGÍA OCUPACIONAL” es el producto de una ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE de la asignatura “Medicina y Toxicología Ocupacional”, en el Postgrado de Salud Ocupacional e Higiene del Ambiente Laboral (PSOeHAL) del Servicio Autónomo Instituto de Altos Estudios “Dr. Arnoldo Gabaldón”, ente adscrito al Ministerio del Poder Popular para la Salud (MPPS), desarrollada a través de su plataforma de educación a distancia, como herramienta a su modalidad semipresencial.

La misma se plantea en forma de FORO DE DISCUSIÓN partiendo de la selección de sustancias pertenecientes a los grupos: metales, plaguicidas, solventes, gases y otras, que son seleccionadas por estar presentes en procesos productivos de centros de trabajo donde se desempeñan los participantes como trabajadores y responsables de Servicios de Seguridad Salud en el Trabajo (SST) o de Consultorios de Salud Ocupacional.

Un primer producto es la búsqueda de información y revisión del tema general para la organización y presentación en Seminarios (que se realizan en momentos presenciales), seguido de la CONSTRUCCIÓN individual y colectiva de un producto final la “Ficha Toxicológica”, que es presentada por el responsable de la ficha al FORO para su revisión, discusión de los contenidos y aportes de elementos que deben incorporarse, partiendo de preguntas generadoras presentadas o planteadas por la facilitadora.

La estrategia de evaluación del producto, para asignar una calificación, fue la Co-evaluación.

Todos los integrantes de la VI cohorte y tres de la V cohorte del PSOeHAL, en el periodo 2010-2011, son los autores y autoras del presente documento, el cual es compilado por la facilitadora de la asignatura como un reconocimiento al desempeño del grupo y a la motivación alcanzada durante el proceso.

Dra. María del Carmen Martínez

Coordinadora y Facilitadora de la Asignatura
“Medicina y Toxicología Ocupacional”

SOLVENTES

SEMINARIO DE SOLVENTES

Responsables: Montilla Yakelin, Ochoa Gisela, Viera Marilyn

Definición

Son compuestos orgánicos basados en el elemento químico carbono, derivados del petróleo.

¿De dónde provienen los solventes?

Son el producto de los procesos de:

- 1) Refinado
- 2) Destilación
- 3) Craqueo catalítico

El petróleo llega a las refinerías en su estado natural para su procesamiento. Los productos que se sacan del proceso de refinación se llaman derivados y los hay de dos tipos: los combustibles, como la gasolina, ACPM, etc.; y los petroquímicos, tales como polietileno, benceno, etc.

Destilación básica. La herramienta básica de refinado es la unidad de destilación. El petróleo crudo empieza a vaporizarse a una temperatura algo menor que la necesaria para hervir el agua. Los hidrocarburos con menor masa molecular son los que se vaporizan a temperaturas más bajas, y a medida que aumenta la temperatura se van evaporando las moléculas más grandes.

En el proceso de craqueo catalítico, el crudo se divide (craquea) en presencia de un catalizador finamente dividido. Esto permite la producción de muchos hidrocarburos diferentes que luego pueden recombinarse mediante alquilación, isomerización o reformación catalítica para fabricar productos químicos y combustibles de elevado octanaje para motores especializados.

La fabricación de estos productos ha dado origen a la gigantesca industria petroquímica, que produce alcoholes, detergentes, caucho sintético,

glicerina, fertilizantes, azufre, disolventes y materias primas para fabricar medicinas, nylon, plásticos, pinturas, poliésteres, aditivos y complementos alimenticios, explosivos, tintes y materiales aislantes.

Muchos de ellos tienen aplicaciones industriales como los pegamentos, pinturas, barnices, y fluidos de limpieza. Otros son utilizados como gases en aerosoles, combustibles y hasta extinguidores de fuego.

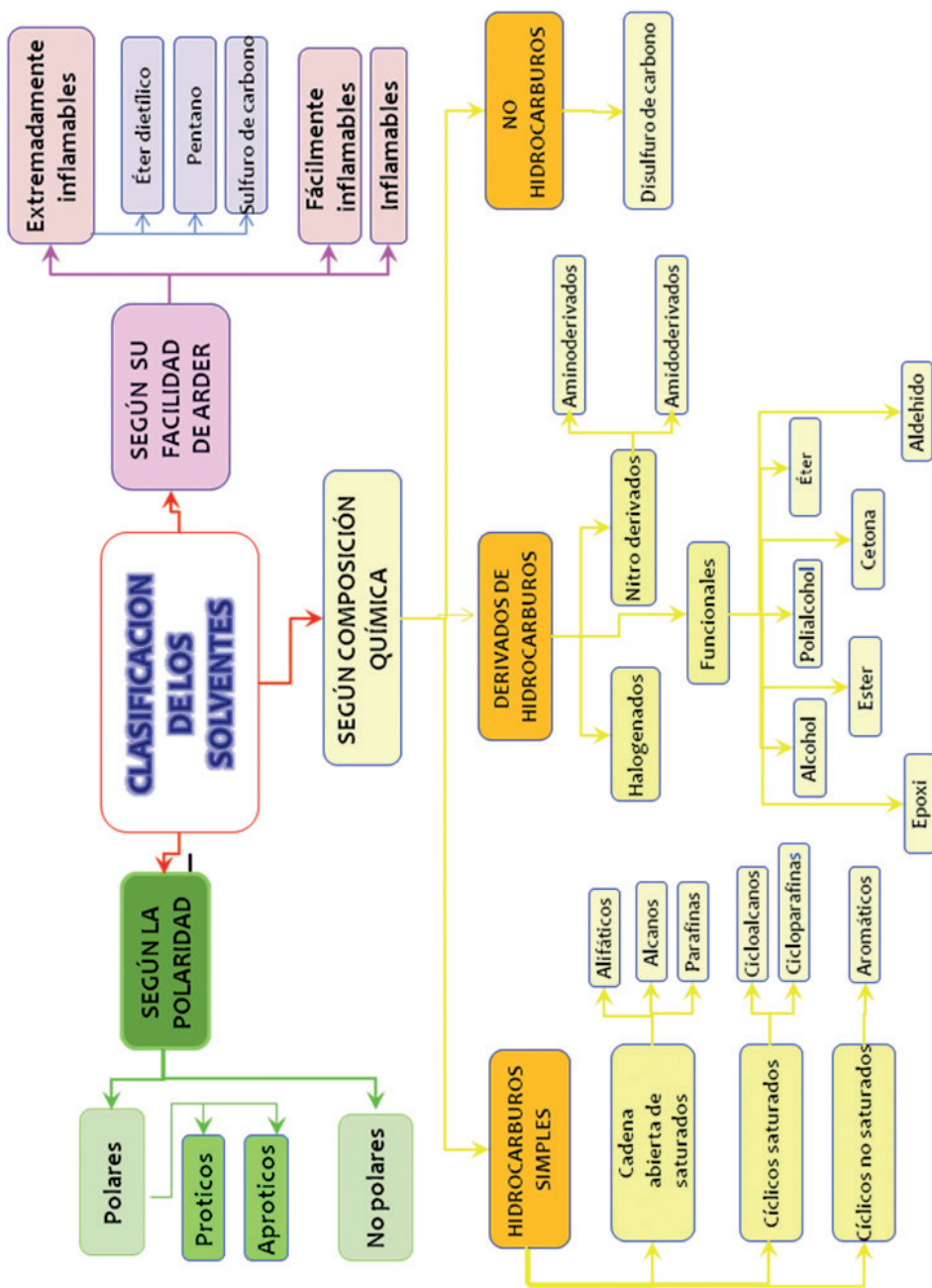
Características

- Son compuestos líquidos y de peso molecular ligero.
- Poseen gran volatilidad, por lo que presentan una alta presión de vapor, pudiendo pasar fácilmente a la atmósfera en forma de vapor durante su manejo y por ello son susceptibles de ser inhalados fácilmente.
- Tienen puntos de ebullición relativamente bajos.
- En general son mezclas de varios compuestos químicos mayoritarios acompañados de trazos de otros.
- Su uso es muy amplio y diverso.
- Su composición puede variar con el tiempo, dada su volatilidad y elevada presión de vapor y por el hecho de que se contaminan con el uso.
- En general, producen importantes efectos tóxicos.
- Son sustancias combustibles cuyos vapores mezclados con el aire pueden dar lugar a mezclas inflamables y con riesgo de explosión.
- Producen intoxicación aguda o crónica según el tiempo de exposición.
- Tienen afinidad por los tejidos ricos en grasas, fundamentalmente por el sistema nervioso central, el sistema nervioso periférico y la médula ósea.
- Debido a su solubilidad tienen la capacidad de atravesar las diferentes barreras (piel, hemato-encefálica, placentaria).

Clasificación

En el cuadro N°1, se presenta de manera resumida una clasificación de los solventes, considerando la polaridad, capacidad de combustión y composición química.

Cuadro 1. Clasificación de los Solventes



Toxicocinética de los solventes orgánicos

Es el proceso que experimenta una sustancia tóxica en su tránsito por el organismo: exposición, absorción, distribución, biotransformación y eliminación.

Exposición

Los trabajadores están expuestos a los solventes fundamentalmente a través de 1) la vía respiratoria, en forma de vapores. Representa entre el 40 y el 80% de la absorción de los solventes, 2) la piel y mucosas por contacto directo, y depende de la solubilidad y volatilidad del solvente.

* La vía digestiva, se considera como accidental o suicida.

Absorción: Los solventes pueden ser absorbidos por el organismo a través de las tres vías, y determinada por:

a. Propiedades físico-químicos del solvente

- Grado de Ionización (Ph-ácidos y bases),
- Coeficiente de partición (Pka)
- Tamaño de la molécula > dificultad < dificultad
- Moléculas Esféricas > facilidad
- Lipoafinidad, la cual depende del coeficiente de partición (lípidos/ agua).
- Solubilidad: del solvente en fase acuosa y fase orgánica

b. Mecanismos de transporte

- Difusión facilitada o pasiva a favor de gradiente de concentración: es el caso de los solventes por su elevada liposolubilidad.
- Transporte activo: en contra de un gradiente de [], requiere de carrier y consume ATP.
- Filtración: a través de poros acuosos o canales pequeños
- Endocitosis: a través de dos mecanismos: fagocitosis y pinocitosis

Absorción por vía respiratoria

Los solventes orgánicos penetran al organismo principalmente por vía respiratoria, sus moléculas atraviesan la barrera alvéolo capilar, llegan a los alveolos pulmonares y son absorbidos por la sangre mediante mecanismos de difusión facilitada debido a su carácter lipofílico apolar y por el tamaño molecular.

La absorción respiratoria de los solventes es rápida y completa.

La facilidad o dificultad de alcanzar los alveolos pulmonares, depende

de la concentración del solvente en el aire inhalado y de su carácter hidrófobo y apolar.

Si la concentración es muy alta, llegará más rápido a los alveolos pulmonares y por lo tanto el solvente podrá incorporarse con mas facilidad a la sangre.

La mucosa del tracto respiratorio superior es hidrofílica por lo que los vapores de solventes polares quedaran retenidos en esta mucosa, llegando a los alvéolos pequeñas cantidades de estas sustancias; como es el ejemplo del Etanol.

Difusión

La velocidad de difusión desde el alvéolo a la sangre depende del tamaño de las moléculas del solvente y de su diferencia de solubilidad en el aire alveolar y la sangre.

La mayor o menor solubilidad va a depender de la facilidad con que el organismo acumula, metaboliza y elimina el solvente y de su reactividad química. Los solventes muy solubles en agua pero de poca reactividad se distribuirán en los órganos del cuerpo humano dependiendo del contenido en agua de dichos órganos. Los solventes lipofílicos se acumularán, en los órganos mas ricos en grasa.

Cuando el solvente es poco reactivo alcanza un alto porcentaje de saturación en breve tiempo. En las exposiciones laborales se considera que el aire se inhala de forma periódica, 8 horas al día, 40 horas a la semana. Si el solvente es hidrofílico o polar, por ejemplo el Etanol, se absorbe como máximo la mitad de lo que se absorbería en una exposición continuada a la misma concentración ambiental. Si es lipofílico o apolar, por ejemplo el Hexano, la absorción depende únicamente de la concentración ambiental. No influye si la exposición es continua o intermitente, esto debido a lo que se consideran los “Factores determinantes de la absorción de vapores de solventes”:

- a) Concentración en el aire inhalado.
- b) Patrón de respiración.
- c) Difusión del solvente a través de la membrana alvéolo-capilar.
- d) Solubilidad del solvente en sangre.

Principios de la toxicidad

* Suelen ser agudas y graves, sin embargo desde el punto de vista de la exposición ocupacional las intoxicaciones crónicas son mas frecuentes.

- * Al no pasar el TOXICO por el hígado los mecanismos de defensa y metabolización no son eficientes.
- * La toxicidad va a depender de la frecuencia y volumen respiratorio del trabajador.

Absorción por Vía Dérmica o Cutánea

Los solventes pueden ser absorbidos a través de la piel intacta en fase de vapor cuando se encuentran contaminando el ambiente y en fase líquida por contacto con la piel.

Los solventes deben atravesar las distintas capas de la epidermis y la dermis, siendo la capa Córnea la que opone más resistencia al paso de moléculas del solvente al organismo. La presencia de lesiones o heridas de la piel, producidas previamente por la acción de agentes químicos, físicos o biológicos, hace que halla menos resistencia a la entrada del solvente, por lo que difundirá en mayor proporción a la sangre. De allí lo importante del cuidado e integridad de la piel

Los solventes atraviesan la capa córnea por Difusión Pasiva, la velocidad de este paso es directamente proporcional a la solubilidad de los solventes en lípidos e inversamente proporcional al tamaño de la molécula. Ejemplos: Derivados Halogenados de Hidrocarburos y derivados nitrados del Benceno.

Distribución

El flujo sanguíneo y el contenido graso de los distintos órganos determinan en gran medida la distribución de los solventes. Órganos como cerebro, hígado y riñón, tienen un elevado riego sanguíneo, el tejido adiposo es poco vascularizado, pero por su naturaleza lipofílico, los solventes tienen afinidad. Los solventes llegan al líquido cefalorraquídeo por difusión desde los capilares sanguíneos, hecho importante por los efectos narcóticos de los mismos.

Ejemplos de acumulación selectiva de solventes:

- Solventes polares ➡ Tejido Nervioso y Adiposo
- Compuestos policíclicos aromáticos ➡ Melanina del Ojo
- Bifenilos policlorados ➡ Tejido Adiposo
- Tricloroetileno y Alcohol ➡ Placenta, Tejido Nervioso

Biotransformación

El objetivo es transformar los compuestos en mas polares, lo que facilitará su eliminación.

- Puede ser: hepática o extra-hepática
- Las reacciones metabólicas mas importantes son: oxidación, reducción e hidrólisis para las sustancias hidrosolubles y
- Conjugación para las sustancias liposolubles. CONJUGACIÓN: SUSTANCIA LIPOSOLUBLE → HIDROSOLUBLES → RIÑÓN
- En el hígado, los solventes a través de procesos enzimáticos son transformados en compuestos solubles en agua y excretados por la orina, la espiración y la bilis (heces).
- En la oxidación metabólica se obtienen grupos funcionales OH, C=O, COOH, NH₂, SH; que aumentan el carácter polar, convirtiéndola en una sustancia fisiológicamente inactiva, para ser eliminada por la orina.
- Procesos de hidrólisis pueden producir sustancias mas toxicas que el mismo solvente.
- A nivel extra-hepático: se producen alteraciones en el ADN y el ARN, evitando la excreción y favoreciendo la acumulación.

Ejemplos:

- El Tetracloruro de Carbono por deshalogenación oxidativa y la presencia de cloro, induce la formación de radicales libres con efecto citotóxico, se concentra en riñón y causa Nefropatías.
- Metanol: la biotransformación se da con la deshidrogenación por la enzima alcohol deshidrogenasa, y se forma Formaldehido y Ácido fórmico, que son más tóxicos que el Metanol.

Excreción

- HÍGADO → BILIS → AMINAS AROMÁTICAS
- RIÑÓN → ORINA → SOLVENTES HIDROSOLUBLES: ETILENGLICOL Y ALCOHOLES
- PULMÓN → AIRE EXHALADO
 - BENCENO, LA FRACCIÓN ELIMINADA POR AIRE EXHALADO ES DEL 35-60%.
 - TOLUENO ES DE 16%.
 - TRICLOROETANO SE ELIMINA EN 60 80%.

Toxicodinamia

Es como el toxico o sus metabolitos ejercen su efecto en el organismo. Es la interacción entre las moléculas de los tóxicos y los sitios específicos de acción: los receptores.

La unión del tóxico (T) con el receptor (R), da lugar a una nueva molécula a partir de la cual se origina el estímulo que produce el efecto tóxico en el órgano o célula efectora: $T + R = TR \rightarrow \text{ESTÍMULO} \rightarrow \text{EFECTO}$.

Existe una relación entre la concentración plasmática y el efecto clínico.

Mecanismos de Acción Tóxica de los Solventes Orgánicos

- Inducción Enzimática.
- Generación de Intermediarios Reactivos Biológicos.
- Generación de Especies reactivas de oxígeno.
- Síntesis Letal.
- Irritación dérmica.
- Desplazamiento del oxígeno en el aire respirable.

Ejemplos

- Inducción Enzimática: El Benceno es capaz de incrementar su propio metabolismo y el de otros químicos a través de inducción de sistemas enzimáticos de oxidasa (Citocromo P-450).
- Síntesis Letal o Sustitución:
 - o El Fluoroacetato, sustituye ciertos metabolitos en la cadena metabólica con bloqueo del Ciclo de Krebs a través de la enzima aconitasa que no reconoce el sustrato fluorocitrato.
 - o El Metanol en su biotransformación a ácido fórmico provoca neuropatía óptica.
 - o El Hexano es metabolizado en Hígado por el Sistema Mono-amino Oxigenasa 2,5 Hexanodiol y 2,5 Hexanodiona, metabolitos responsables de la nefrotoxicidad.
- Generación de Especies Reactivas de Oxígeno: La producción de radicales libres de oxígeno se genera durante el metabolismo de muchos solventes, lo cual resulta en peroxidación de lípidos o a la reducción del oxígeno y la subsecuente síntesis de superóxido, peróxido de hidrógeno, Ión Hidroxilo.

- Irritación dérmica: Por desplazamiento físico de los lípidos de la superficie cutánea y por desnaturalización de la queratina: tolueno, xileno, cetonas y alcoholes.
- Desplazamiento del oxígeno en el aire respirable: Por acción mecánica y por aumento de la presión parcial del gas, con consecuente alteración de las proporciones de los constituyentes del aire respirable.

Tabla. 1 Efectos Generales de los Solventes

SOLVENTES	EFFECTOS
Hidrocarburos Alifáticos	<p>Dermatitis por contacto irritativa.</p> <p>En algunos casos depresión del SNC por impregnación del encéfalo, alteración progresiva del nivel de conciencia hasta llegar al coma y paro respiratorio. Polineuropatías durante la exposición al Hexano.</p> <p>Hemólisis por alteración de la membrana eritrocitaria</p>
Hidrocarburos Aromáticos	<p>Irritantes y vasodilatadores, y cuando se absorben en concentraciones suficientes producen lesiones vasculares pulmonares severas.</p> <p>También son narcóticos potentes. El Benceno, principal representante de este grupo es reconocido cancerígeno: Leucemias.</p>
Aldehídos	<p>Irritantes de piel y mucosas.</p> <p>Sensibilizantes, siendo comunes las respuestas alérgicas.</p>
Hidrocarburos Halogenados	<p>Los hidrocarburos clorados son más tóxicos que los fluorados. Producen nefrotoxicidad, hepatotoxicidad, dermatitis y afectación del SNC.</p> <p>Ej. Tetracloruro de Carbono (Tetraclorometano) y Tricloroetileno</p>

Esteres	Irritantes de piel y el tracto respiratorio. Ej. Acetato de etilo
Cetonas	Acción narcótica. Todas son irritantes para las mucosas y por esta razón no son toleradas en altas concentraciones. Ej. Metil etil cetona.
Alcoholes	Irritantes, neuropatía óptica. Ej. Metanol y Etanol
Glicoles	El riñón es el principal órgano afectado. La intoxicación se presenta como depresión del SNC e irritación en el sitio de absorción inicialmente, seguido de acidosis metabólica e hipocalcemia. Ej. Etilenglicol y Propilenglicol.

Fuente: Material elaborado por el grupo

Tabla 2. Principales actividades, procesos donde se usan y tipos de solventes

TIPO DE ACTIVIDAD	PROCESOS	PRINCIPALES SOLVENTES
Alimentaria	Extracción de aceites y grasas	Ciclohexano y sulfuro de carbono
Siderúrgica	Limpieza y desengrase de Piezas. Refrigeración en procesos de corte	Tricloroetileno y cloruro de Metileno Hidrocarburos alifáticos
Plásticos y Caucho	Disolvente de materias primas y de transformación	Dimetilformamida, cloroformo y acetona
Madera	Disolventes de lacas y barnices	Trementina, tolueno
Cosmética	Dispersante	Alcohol etílico, alcohol isopropílico y cloroformo
Farmacéutica	Síntesis de fórmulas	Tolueno, Acetato de Etilo, Acetona.
Pinturas	Diluyente	Tolueno, acetatos, cetonas
Limpieza en Seco	Disolvente de sustancias orgánicas	Tetrafluoretileno
Artes gráficas	Solución de mojado, limpieza de equipos y rodillos	Alcohol isopropílico

Fuente: Material elaborado por el grupo

A continuación (Figuras N° 1, 2 y 3), se presentan de manera esquemática la toxicidad de los solventes y sus efectos locales y sistémicos

Figura 1. Toxicidad de los solventes

TOXICIDAD DE LOS SOLVENTES



Fuente: Material obtenido por el grupo

Figura 2. Toxicidad de los solventes

LOCAL

**EL DAÑO SE PRODUCE EN LA ZONA DE CONTACTO.
PIEL – MUCOSAS
TRACTO RESPIRATORIO**

SISTEMICA

**UNA VEZ ABSORBIDO Y
DISTRIBUIDO EJERCE EL
DAÑO EN ORGANOS
BLANCOS**

Fuente: Material obtenido por el grupo

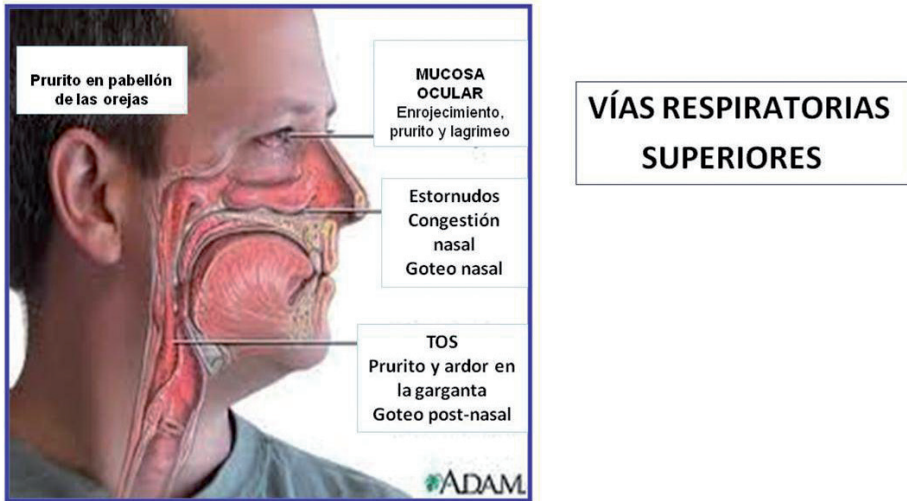
Toxicidad local / dermatitis por contacto**Solventes Irritantes**

- a) Hidrocarburos aromáticos: benceno, tolueno, xileno y etilbenceno
- b) Hidrocarburos alifáticos: alcanos, alquenos y alquinos.
- c) Hidrocarburos clorinados: tetracloruro de carbono, tricloroetano, tetracloroetano, tricloroetileno, dicloruro de etileno.
- d) Alcohol metílico, formaldehído, alcohol etílico.
- e) Otros solventes como éter etílico, acetona y metilcetona, disulfuro de carbono, dimetilsulfonato, propilenglicol, óxido de etileno, acetato de amilo, estireno y trementina.

Solventes sensibilizantes

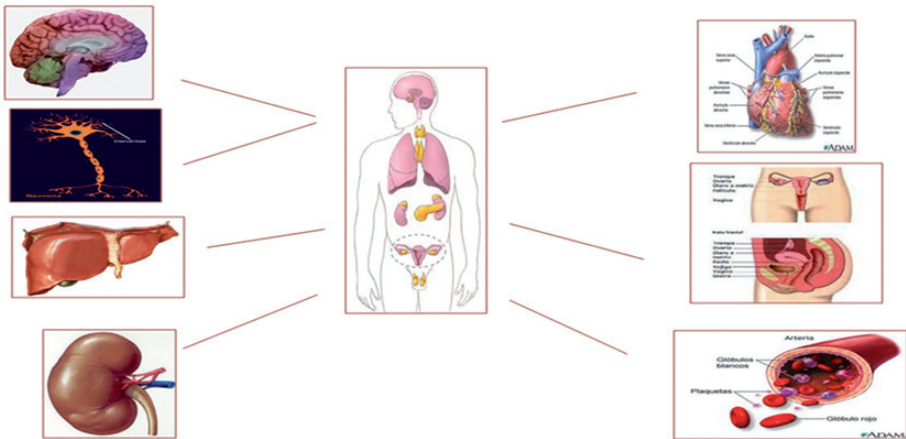
1. Formaldehído
2. Colas
3. Barnices

Figura 3. Toxicidad local de los solventes



Fuente: Material obtenido por el grupo

Figura 4. Toxicidad sistémica de los solventes



Fuente: Material obtenido por el grupo

Efectos sobre el Sistema Nervioso Central

- Los solventes orgánicos tienen en el SNC, el asiento de múltiples y severos efectos adversos.
- Efecto Narcótico.
- Tienen el agravante de la irreversibilidad.
- Los cuadros clínicos son inespecíficos.
- Generalmente las manifestaciones son tardías requieren años de exposición.
- Se presentan sinergismos entre los solventes ya que hay exposición a mezclas en diversas proporciones.
- Se describen la encefalopatía aguda y la encefalopatía crónica.
- A medida que aumenta la dosis se presentan etapas diversas con manifestaciones clínicas específicas.

Ejemplos:

a) Encefalopatía aguda / 2 fases

Primera Fase: reacción de sobrestimulación que provoca un cuadro neuropsiquiátrico de euforia, impulsividad, inestabilidad motora y alteraciones del lenguaje.

Segunda Fase: se distingue por un período donde se impone la somnolencia generalizada, con enlentecimiento de las funciones motoras a intelectuales, particularmente de la memoria.

b) Encefalopatía crónica: Síndrome Orgánico Cerebral

Alteración en las funciones de la memoria operativa y reciente, capacidad general de la atención, capacidad intelectual y la coordinación motora.

Concomitantemente fatiga, depresión, trastornos del sueño, cefalea.

Interfiriendo en las tareas cotidianas e incrementando la accidentalidad.

Efectos sobre el Sistema Nervioso Periférico

Dentro de las manifestaciones crónicas, los solventes pueden causar neuropatías periféricas.

Generalmente se presentan en trabajadores expuestos durante 10 años o más a solventes.

Ejemplos:

- Disulfuro de carbono → Vía extrapiramidal
- Tolueno , Xileno y Etileno → Nervio auditivo
- Metanol, Tricloroetileno, tolueno → Nervio óptico

Evaluación Neuroconductual

¿Cuántos trabajadores diagnosticados como síndrome de fatiga crónica, trastornos emocionales o alguna alteración psiquiátrica, son consecuencia de la exposición a solventes?

Su gran utilidad radica en la posibilidad de obtener una evaluación precoz de las funciones cognoscitivas, sensoriales, motoras y afectivas, antes de que se manifiesten los daños orgánicos severos.

El Dr. Almirall, ha propuesto la aplicación de algunas de estas pruebas cumpliendo previamente con tres grandes requisitos:

- a. La confirmación real de la exposición.
- b. La exclusión de otros factores etiológicos.
- c. La presencia de signos y síntomas compatibles con los efectos negativos de la exposición.

Las pruebas neurocomportamentales pueden clasificarse en cuatro grandes grupos:

1. Pruebas que exploran las funciones cognoscitivas: memoria a corto plazo, percepción, velocidad mental, reconocimiento de patrones y atención.
2. Pruebas que exploran las funciones sensoriales: agudeza visual, visión de colores, umbral vibratorio y percepción olfativa.
3. Pruebas que exploran las funciones motoras: fuerza, destreza manual, tiempo simple de reacción, coordinación óculo-manual, precisión.
4. Pruebas que exploran los estados afectivos: síntomas subjetivos, rasgos de personalidad y perfil de los estados del humor.

Esquema de evaluación del paciente con disfunciones del SNC

El modelo propuesto por el Dr. Almirall:

- a. Realización de la Historia Clínica Laboral.

- b. Cuestionario de síntomas neurológicos: labilidad, fatiga, síntomas somáticos.
- c. Examen Clínico Completo: sensorialidad, coordinación y propiocepción, reflejos osteotendinosos, fuerza muscular, vía extrapiramidal, marcha y equilibrio.
- d. Aplicación de pruebas de evaluación psicométrica
- e. Confirmarse la exposición
- f. Evaluar otros factores etiológicos
- g. Signos y síntomas compatibles con los efectos negativos de la exposición.

Efectos sobre Vías Respiratorias Bajas

Todos los solventes irritan el aparato respiratorio en diferentes grados dependiendo de su solubilidad.

Pueden afectar las vías altas como el formaldehído, irritantes menos potentes pueden llegar a las vías bajas ocasionando edema pulmonar agudo como los hidrocarburos clorinados.

Bronquitis crónica → Exposición prolongada a los aldehídos.

Efectos sobre el Hígado

El mecanismo por el cual los solventes orgánicos causan hepatotoxicidad es a través de agentes tóxicos intrínsecos los cuales causan lesión hepática dependiendo de la dosis.

- Tetracloruro de Carbono: Prototipo y ejemplo estudiado de toxicidad directa, al igual que el cloroformo que puede causar necrosis hepática directa.
- El etanol produce hepatotoxicidad indirecta por lesiones bioquímicas que inducen a la esteatosis.
- Estudios de mortalidad proporcional han demostrado cirrosis hepática en impresores de periódicos, pintores con pistolas de aire y en trabajadores de refineries de petróleo.

Efectos sobre los Riñones

Se ha observado insuficiencia renal aguda (IRA) por necrosis tubular aguda en los trabajadores con intoxicación por Hidrocarburos Halogenados como el Tetracloruro de carbono y el Etilenglicol.

Existen pocos estudios sobre los efectos renales crónicos en trabajadores expuestos a solventes.

Estudios de control de casos han sugerido relación entre exposición a solventes y glomerulonefritis primaria.

Efectos sobre el Sistema Reproductor

Casi todos los solventes cruzan con facilidad la barrera placentaria y en menor grado los testículos.

Estudios sugieren relación entre la exposición materna a solventes y defectos en el sistema nervioso central del feto.

Síndrome Fetal por solventes, existen interrogantes acerca de la dosis y las alteraciones.

Prevención en mujeres embarazadas expuestas a solventes: evitar la exposición durante todo el embarazo.

Existe la probabilidad de daño a los espermatozoides.

Efectos sobre el Sistema Hematopoyetico

Anemia aplásica

- Se ha relacionado con la exposición al benceno luego de meses o años de exposición, así mismo con los hidrocarburos clorinados.
- Éter de glicol puede causar anemia hemolítica por depresión de la médula ósea.
- Hexaclorobenceno se ha relacionado con Síndrome de Porfiria. Se usó extensamente como pesticida hasta 1965 para proteger semillas de cebollas y sorgo, trigo.

Cáncer por exposición a solventes

Los disolventes basados en hidrocarburos, como el benceno y los compuestos alifáticos aromáticos y clorados, producen mutaciones en el gen k-ras responsable de la aparición del cáncer de páncreas.

La Junta directiva de l SEAP (Sociedad Española de Anatomía Patológica) concluyó que el formaldehído es carcinógeno en humanos (Grupo 1), basándose en la existencia de pruebas suficientes en humanos y en animales de experimentación, lo que supone una clasificación más alta que las evaluaciones previas de la IARC. Varios estudios caso-control establecen una asociación entre el formaldehído y el adenocarcinoma y el carcinoma epidermoide nasosinusal.

Estudios realizados en trabajadores expuestos a benceno en la manufactura de hule mostraron una frecuencia seis veces mayor de muertes por leucemia de lo que se esperaba.

La toxicidad del benceno puede presentarse como enfermedad aguda o crónica, que se desarrolla hasta treinta años después de la exposición crónica o recurrente. Concentraciones que exceden los 100 ppm induce una elevada frecuencia de citopenias, aún cuando termina la exposición.

La forma crónica de enfermedad se relaciona con la localización del benceno en la médula ósea, donde éste ejerce su efecto bloqueando la mitosis de las células produciendo LEUCEMIA.

Aun no se conocen las dosis a la cual el benceno es capaz de producir leucemia, por lo que su uso ha sido prohibido en EEUU, sin embargo en países como el nuestro se sigue utilizando, y las alternativas de sustitución, Tolueno y Xileno, son muy inestables y fácilmente se transforman en benceno.

Monitoreo Biológico

El monitoreo biológico de los solventes es posible realizarlo en aire, sangre y orina (sus metabolitos). El mismo será revisado en cada ficha.

Medidas de Prevención

En la Fuente: eliminación o sustitución de los solventes tóxicos por menos tóxicos cada vez que sea posible.

En el Ambiente Laboral: sitio de trabajo aislado, ventilación general o local, sistema de extracción de aire general o local, eliminar puntos de riesgo de incendio o explosión, recipientes tapados.

En los Trabajadores: educar e informar sobre los factores de riesgo químicos, trabajadores expuestos, uso de equipos de protección personal tipo máscara con filtro para vapores o gases, careta facial, pechera de hule. No comer ni fumar en el lugar de trabajo, calzado adecuado.

**EL CONOCIMIENTO DE LOS RIESGOS
CONSTITUYE LA MEJOR PREVENCIÓN Y
PROTECCIÓN DEL TRABAJADOR**

Primeros Auxilios

- Retirar al afectado a un lugar más ventilado
- Si ha tenido contacto con los ojos lavar con abundante agua limpia.
- Retirar la ropa para controlar la absorción por piel y evitar lesiones locales.
- Trasladar inmediatamente al servicio de Urgencia más cercano.
- Limpiar con aserrín o tela absorbente para luego eliminarlos en recipientes cerrados para evitar la evaporación y consecuente contaminación.

Marco Legal vigente en materia de solventes

1.- La Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT):

Artículos 65 y 66: Del Riesgo y Manejo de Sustancias Peligrosas,
Artículo 67: Obligaciones de los Fabricantes, Importadores y Proveedores

Artículo 68: De los niveles técnicos de Referencia de Exposición:
Del Concepto de Artículo 70: Enfermedad ocupacional

2.- Reglamento Parcial de la LOPCYMAT:

Artículo 11: Condiciones de Trabajo

Artículo 21: Funciones de los Servicios de Seguridad y Salud en el Trabajo

Artículo 27: De los Exámenes de Salud de los Trabajadores y Trabajadoras

3.- NORMA COVENIN 2794-90: Productos derivados del petróleo, Solventes y su Clasificación

4.- NORMA COVENIN 2250: 2000: Sistemas de Ventilación en los lugares de trabajo


5.- NORMA COVENIN 2253: 2001: Concentraciones Ambientales permisibles de sustancias químicas en los lugares de trabajo sea polvo, gases, vapores, humos.

1. Ficha Toxicológica | FORMOL

2. Otros nombres, sinónimos Formaldehído, formalina, aldehído fórmico, aldehído metílico, oximetileno,	3. Características Gas incoloro, olor irritante, caustico, inflamable. Solvente del tipo de los aldehídos. Soluble en agua. Se obtiene por oxidación catalítica del gas neutral o metanol. No se comercializa bajo la forma gaseosa por la tendencia a polimerizar, la forma comercial es en solución acuosa con inhibidor. Se presenta bajo 4 formas con contenido entre 34 y 44% p/p (porcentaje por peso) de formol, con metanol como estabilizante siendo el resto mayoritariamente agua.	4. Formula química CH₂O Su estabilizante es el metanol CH₂O
5. Actividades relacionadas o trabajadores expuestos Moldear, dar resistencia, desinfectar y conservar. En la fabricación de resinas es empleado para moldear y dar resistencia a los componentes eléctricos o de automóviles. En la industria del papel es usado como materia prima para otros productos. En la industria textil, para mejorar la resistencia a arrugarse. En la industria fotográfica, para endurecer la superficie de las películas. En hospitales para desinfección, esterilización, conservación de materiales biodegradables.	6. Propiedades físico químicas Presión de vapor: 17,2 mm Hg a 25°C Punto de ebullición: -21°C (gas) A 101°C líquido sin metanol. Punto de Fusión: -92°C (gas) Punto de inflamación: 83°C. Peso específico: (25°C) 1,086 a 1,138 según la concentración. Solubilidad: Soluble en agua, en acetona, benceno, cloroformo, etanol y éter etílico. Densidad: 1.105gr/cm3	
7. Estabilidad y reactividad Estabilidad: Las soluciones de formaldehído son estables si se mantienen bajo condiciones ordinarias de uso y almacenamiento (sección 6). El formol se oxida al aire lentamente a ácido fórmico. Polimerización: El formol polimeriza rápidamente tanto en forma gaseosa como en forma líquida. Por estacionamiento, especialmente en frío, el formol se vuelve turbio y a muy bajas temperaturas se forma precipitado de trioximetileno. Para evitar este efecto se agregan estabilizantes como metanol, ésteres de celulosa. Incompatibilidad química: El líquido corroe el acero al carbón, pero el gas no. La reacción con cloruro de hidrógeno en aire húmedo puede dar cantidad indeterminada de éter bisclorometilo, que está considerado como carcinogénico peligroso. Es incompatible con agua oxigenada, carbonato e hidróxido de magnesio, nitrometano, ácido peroxifórmico, fenol, permanganato de potasio, ácido perfórmico, ácido perclórico + anilina y dióxido de nitrógeno (explosivo a 180 °C). Condiciones a evitar: Contacto con calor, fuentes de ignición y sustancias incompatibles. Productos de descomposición: La descomposición térmica oxidativa del formol puede producir anhídrido carbónico, humos acres y vapores tóxicos.		
8. Manipulación y almacenamiento Manipulación: Operar en área bien ventilada y fresca. En lo posible con extractor de aire evitando la generación de vapores. Evitar el contacto en la manipulación con cualquier sustancia oxidante, ácidos y metales alcalinos. Una vez utilizado cerrar nuevamente ya que a partir de los 20° C mediante evaporación se puede alcanzar una concentración nociva en el aire. Nunca devolver el producto no utilizado al envase original. Utilice protección personal adecuada para tal fin. Almacenamiento: Conservar en área ventilada y fresca alejado de fuentes de calor, como por ejemplo llamas, líneas de vapor o sol directo. Mantenga lejos de productos incompatibles. Mantenga cerrado con todo su empaque original.		
9. Peligrosidad (ROMBO)  9.1 Frases de Riesgo y seguridad Frases de riesgo: R23/24/25: Tóxico por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel. R34: Provoca quemaduras. R40: Posibles efectos cancerígenos. R43: Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel. Frases de Seguridad: S1/2: Conservarse bajo llave y fuera del alcance de los niños. S26: En caso de contacto con los ojos, lávese inmediata y abundantemente con agua y acídase a un médico. S36/37: Úsense indumentaria y guantes de protección adecuados. S39: Úsense protección para los ojos/la cara. S45: En caso de accidente o malestar, acúdase inmediatamente al médico (si es posible, muéstrele la etiqueta). S51: Úsense únicamente en lugares bien ventilados	10. Transporte MERCOSUR –Reglamento General para el Transporte de Mercancías Peligrosas. Nombre para transporte: Soluciones de formaldehído con un mínimo de 25% de formaldehído (Formol 37 ó 44 ó 34% / 11% ó 37% / 12%). Riesgo principal: 8 Numero de UN: 2209 Rótulo: Inflamable – tóxico corrosivo. Grupo de envase: III. Modo de transporte: Tierra: Transporte por carretera: ADR 2007, Transporte por ferrocarril: RI. Marítimo Transporte por barco: IMDG 33-0. Aire: Transporte en avión: IATA/ICAO	11. Información ecológica (Animal y/o Ambiental), Eliminación del Envase Valores ecotoxicológicos: Trucha de lago, LC50: 100 l/1/96 horas Salmón atlántico, LC50: 173 l/96 horas Degradación: El formaldehído se esparce rápidamente en el suelo. Se biodegrada a bajos niveles en pocos días y no se absorbe en sedimentos. En el aire el formol reacciona rápidamente por fotólisis, con radicales hidroxilos. La vida media en la zona es sólo de pocas horas. Riesgo para el medio acuático = Alto Riesgo para el medio terrestre = Alto Extremadamente tóxico. Inhibe los lodos activos. Efecto bactericida. Tóxico en general para organismos acuáticos. Tóxico protoplasmático. Producto biodegradable. No bioacumulable . Producto corrosivo incluso en forma diluida. No permitir su incorporación al suelo ni a acuíferos

<p>12. TOXICOCINETICA Vía de entrada: Sistema respiratorio (inhalación) (Vía más común), piel (Contacto), oral (Ingestión NO OCUPACIONAL) Distribución: Es absorbido rápidamente a través de la vía inhalatoria y gástrica.</p>	<p>Absorbido se descompone rápidamente. Casi todos los tejidos pueden descomponerlo. No es liposoluble. Tiene un tiempo de vida media en sangre de 1,5 min. Eliminación: Vía inhalatoria: en forma de CO₂. Vía urinaria (Ac fórmico). Heces. El mayor % permanece en los tejidos.</p>	<p>13. TOXICODINAMIA Se une a las proteínas de los tejidos alterando sus funciones.</p>
<p>14. EFECTOS A LA SALUD Inhalatoria: Aguda, irritante de vías respiratorias. Crónica: Bronquitis crónica, asma bronquial. Piel: Irritación, quemadura y dermatitis de contacto; hipersensibilidad tardía tipo IV. Ingestión: (NO OCUPACIONAL) muy irritante para el tubo digestivo, causando sensación de ardor en la boca, garganta y estómago y, a veces, dolor torácico al tragar. Nauseas, vómitos, sialorrea, hematemesis. Altas concentraciones: perforaciones esofágicas y/o gástrica falla renal y/o muerte. Ojos: Lagrimeo, si salpica los ojos; Conjuntivitis, molestia con la luz, dolor y visión borrosa. En casos extremos quemadura de córnea. Sistema nervioso: A altas concentraciones, somnolencia, confusión y depresión del sistema nervioso central. Está calificado por la IARC en el grupo 2^a Probable carcinógeno para el hombre. Cáncer de vías respiratorias, pulmón y cavidades nasales.</p>	<p>15 .MONITOREO AMBIENTAL, VIGILANCIA MÉDICA Y MONITOREO BIOLÓGICO Monitoreo ambiental: No se dispone del VLA – ED (valor límite ambiental de exposición diaria), pero si del VLA-EC (de exposición corta es decir no menos de 15 min) = 0,37 mg/m³. Por este motivo, se toman muestras puntuales durante 15 min, tomando como mínimo 4 muestras. Se utiliza como colector contaminante 2 frascos absorbentes de vidrio en serie con disolución de ácido sulfúrico, conectados a una bomba manual con flujo máximo regulado de 0,4 L/min. Método de análisis espectrofotometría. TLV – TWA: 0,3 ppm = 0,37 mg/m³ TLV – STEL: 250 ppm = 310 mg/m³ TLV – TWA: 200 ppm = 260 mg/m³</p>	<p>Vigilancia médica: Examen periódico. Detección de los efectos tóxicos. ANUALMENTE. Examen clínico con orientación: a) Dermatológica: dermatitis, úlceras. b) Respiratoria: rinitis, asma, bronquitis. c) Oftalmológica: irritación conjuntival. Espirometría : Patrón obstructivo. Solicitar Rayos X de Tórax según hallazgos clínicos: puede mostrar edema intersticial o alveolar a concentraciones de 20 a 30 ppm. Monitoreo biológico: Ácido fórmico en orina anualmente. En 10 cc de orina al final de la jornada laboral del último día de la semana. L.R. (N.E.): hasta 60mg/g creatinina BEI (F.T):80mg/g creatinina. Método: Cromatografía gaseosa.</p>
<p>16. PRIMEROS AUXILIOS, Tratamiento Contacto con los ojos: Lavar con abundante agua al menos durante 15 minutos, manteniendo los párpados bien abiertos. Acudir al médico. Contacto con la piel: Despojarse de prendas impregnadas y lavar las zonas afectadas con abundante agua al menos durante 15 minutos. Acudir al médico. Inhalación: Sacar a la persona a respirar aire puro. Si no respira, proporcionar respiración artificial, preferiblemente boca a boca. Buscar ayuda médica. Ingestión: beber grandes cantidades de agua o leche para diluir los efectos en el estómago. No hacer vomitar. Acudir al médico.</p>		
<p>17. Medidas en caso de emergencia En caso de derrames sin ignición utilice un traje encapsulado. Elimine toda fuente de ignición en el área inmediata. No camine sobre el material derramado. Detenga el derrame solamente si puede hacerlo sin riesgo. Evite su paso hacia desagües, alcantarillas, drenajes y espacios confinados. Cubra con espuma o rocíe agua para reducir la presencia de vapores, aunque sólo la espuma previene ignición en espacios cerrados. Absorba con tierra, arena u otro material no combustible. Utilice herramientas de recolección que no generen chispas. Si un tanque o cisterna de formol se encuentra entre llamas, aislelo 800 metros en todas las direcciones.</p>	<p>18. Normas Técnicas COVENIN 946:2000 Métodos de ensayo, condiciones de marcado, etiquetado y embalaje del Formol; COVENIN 3058: Materiales Peligrosos. Guía de Respuesta a Emergencias que debe acompañar a la guía de despacho del transportista; COVENIN3059: Materiales Peligrosos. Hoja de Datos de Seguridad de los Materiales; COVENIN 3060: Materiales Peligrosos. Clasificación, Símbolos y Dimensiones de Señales de Identificación; COVENIN 3061: Materiales Peligrosos: Guía para el Adiestramiento de Personas que Manejan, Almacenan y/o Transportan Materiales Peligrosos</p>	
<p>Elaborado por: Marilyn Viera</p>		

1. Ficha Toxicológica | BENCENO

2. Otros nombres, sinónimos Benzol, nafta de carbón, ciclohexatrieno, pirobenzol, hidruro de fenilo, benzene (en italiano)metanaldehido.	3. Características El benceno es un es un hidrocarburo aromático poliinsaturado liquido incoloro y muy inflamable de aroma dulce, con un punto de fusión relativamente alto.	4. Formula química C_6H_6
5. Actividades relacionadas o trabajadores expuestos Se hallan expuestos los trabajadores de petroquímicas, gasolineras, aparcamientos subterráneos, talleres mecánicos, químicos fabricantes de cauchos, pegamentos. Debido a que es un contaminante ambiental la población en general también padece exposición crónica a bajas concentraciones, siendo la más afectada la residente en las zonas de más emisión: cerca de gasolineras y de tanques de almacenamiento de combustibles y en zonas con mucho tráfico.	6. Propiedades fisico químicas Peso Molecular (g/mol): 78,11 Estado Físico: Líquido Punto de Ebullición (°C): 5,5 Punto de Fusión (°C): 80,1; 760 mm Hg Presión de Vapor (mm Hg): 75; 20 °C Gravedad Específica (Agua = 1): 0,8787 Densidad del Vapor (Aire = 1): 2,7 pH: No Reportado Solubilidad en Agua (% peso): Insoluble Koc: 60 - 83 Constante de la Ley de Henry: 5,5X10-3 atm/m3*mol Límites de Inflamabilidad (% vol): 1,2 - 7,8 Temperatura de autoignición (°C): 498 Punto de Inflamación (°C): -11; copa cerrada	7. Estabilidad y reactividad Estabilidad: Es un compuesto muy estable debido a la gran cantidad de electrones que posee y su posible movilidad alrededor del anillo. Reactividad: El Benceno reacciona de forma explosiva con oxidantes fuertes como percloratos, Acido Nítrico, Cloro, Bromo con Hierro, Oxígeno y muchos fluoruros. Condiciones a evitar: Contacto con calor, fuentes de ignición y sustancias incompatibles.
8. Manipulación y almacenamiento Manipulación: ventilación de extractor local; equipo de protección personal (guantes, monolentes, pantalla facial, bata, equipo respiratorio autónomo) Almacenamiento: Debido a sus características de inflamabilidad, el Benceno se debe almacenar en contenedores sellados a prueba de incendio. También es necesario tener en cuenta que debe estar separado de alimentos, oxidantes e incompatibles en general		
9. Peligrosidad (ROMBO)  9.1 Frases de Riesgo y seguridad Frases de riesgo: R45: Puede causar cáncer R11 Fácilmente inflamable. R48/23/24/25 Tóxico: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación, contacto con la piel e ingestión. R37 Irrita las vías respiratorias. R38 Irrita la piel. R43 Posibilidad de sensibilización en contacto Frases de seguridad: S45. En caso de accidente o malestar, acuda inmediatamente al médico (si es posible, muéstrele la etiqueta). S53. Evítense la exposición-recábense instrucciones especiales antes de su uso.	10. Transporte Tierra: por carretera y ferrocarril, (Documentación de transporte: Carta de porte e Instrucciones escritas) Mar: por barcos (Documentación de transporte: Conocimiento de embarque). Aire: por avión. (Documento de transporte: Conocimiento aéreo) nº ONU: 1114 Clase: 3 Grupo de embalaje: II Etiquetas: 3 Número de peligro: 33	11. Información ecológica (Animal y/o Ambiental), Eliminación del Envase Información ecológica: No existen datos disponibles ensayados sobre el preparado. No se debe permitir que el producto pase a las alcantarillas o a cursos de agua. Evitar la penetración en el terreno. Evitar la emisión de disolventes a la atmósfera. Eliminación del envase: Los residuos y envases vacíos deben manipularse y eliminarse de acuerdo con las legislaciones local/nacional vigentes.
12. TOXICOCINETICA Vía de entrada: Aparato respiratorio, piel y mucosas, aparato digestivo. Cuando la persona está expuesta a niveles altos de benceno en el aire, aproximadamente la mitad del benceno que inhala pasa a través de los pulmones y entra a la corriente sanguínea. Cuando se expone al benceno en alimentos o bebidas, la mayor parte del benceno que ingiere pasa a través del tubo digestivo a la corriente sanguínea. Si la piel entra en contacto con benceno o con productos que contienen benceno, una pequeña cantidad de benceno pasará a la sangre a través de la piel. Una vez en la sangre Distribución: a través de la sangre y puede ser almacenado transitoriamente en la médula de los huesos y el tejido graso. El benceno es convertido en el hígado y los riñones a productos llamado metabolitos. Eliminación: La mayoría de los metabolitos del benceno abandonan el cuerpo en la orina dentro de 24-48 horas después de la exposición, lo que representa una vida media biológica inferior a las 12 horas. Sin embargo, los tejidos adiposos pueden retener una pequeña cantidad de benceno durante varios días		13. TOXICODINAMIA Reacciona al potente efecto precipitante de proteínas que tienen las elevadas concentraciones tisulares de fenol, a la formación de aductos (Epóxidos-ADN.) y peroxidación de la membrana. después del final de la exposición. El benceno es eliminado inalterado en la orina (menos del 1%) y en el aire expirado 10 a 50% según la actividad física y cantidad de tejido adiposo.

<p>14. EFECTOS A LA SALUD Inhalatoria: Niveles muy altos: pueden causar la muerte. Niveles muy bajos: somnolencia, mareo y aceleración del latido del corazón o taquicardia. Piel: enrojecimiento de la piel y generación de úlceras Ingestión: vómitos, irritación del estómago, mareo, somnolencia o convulsiones, y en último extremo la muerte. Ojos: irritación general y daño en la córnea. Efectos crónicos: cáncer de los órganos productores de sangre (leucemia). Se comporta como depresor del SNC y actúa sobre la médula ósea. Cancerígeno potencial ocupacional.</p>	<p>15. MONITOREO AMBIENTAL, VIGILANCIA MÉDICA Y MONITOREO BIOLÓGICO Su captación puede llevarse a cabo mediante toma de muestras dinámica (tubo de carbón activo y bomba de aspiración) o bien utilizando muestreadores pasivos. El análisis se realiza en ambos casos por Cromatografía de Gases con detector. NIOSH (Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional). Límite de exposición recomendado: 8h/día 0.1 ppm 40 h/semana 0.5ppm TWA; 1 ppm.</p>
<p>16. PRIMEROS AUXILIOS, Tratamiento Ojos: Lavar abundantemente con agua por lo menos durante 15 minutos, levantando los párpados superior e inferior. Contacto con la piel: Quitar la ropa y calzado contaminados. Lavar con abundante agua. Inhalación: Trasladar a la persona afectada al aire libre. Mantenga a la persona caliente y en reposo. Ingestión: Lave la boca con agua. Si se ha ingerido material y la persona expuesta está consciente, suminístrele pequeñas cantidades de agua para beber.</p>	
<p>17. Medidas en caso de emergencia Altamente inflamable. En caso de derrames sin ignición utilice un traje encapsulado. Elimine toda fuente de ignición en el área inmediata. No camine sobre el material derramado. Detenga el derrame solamente si puede hacerlo sin riesgo. Evite su paso hacia desagües, alcantarillas, drenajes y espacios confinados. Cubra con espuma o rocíe agua para reducir la presencia de vapores, aunque sólo la espuma previene ignición en espacios cerrados. Absorba con tierra, arena u otro material no combustible. Utilice herramientas de recolección que no generen chispas. Si un tanque o cisterna de formol se encuentra entre llamas, aislole 800 metros en todas las direcciones.</p>	<p>18. Normas Técnicas Norma COVENIN 2724-90 Productos derivados del petróleo, solvente y clasificación, muestreo inspección y recepción. Norma COVENIN 2253-2001 concentraciones ambientales permisibles en los lugares de trabajos, indicadores biológicos de exposición. Norma COVENIN 3059-2002 Materiales peligrosos. Hoja de datos de seguridad de los materiales peligrosos.</p>
<p>Elaborado por: Yakelin Montilla</p>	

Referencias Bibliográficas

- Achkor, H. (2003). Estudio funcional de la Formaldehido deshidrogenasa dependiente del Glutatión. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona. Departamento de Bioquímica y Biología Molecular. España.
- International Agency for Research on Cancer. 2004/2005. La OMS considera cancerígeno al formaldehido. Francia. [Versión electrónica]. Rev. Esp. de Patol., 38: 62-63. Extraído el 27 de febrero, 2011 de: <http://www.patologia.es/volumen38/vol38-num1/38-1n18.htm>
- Albiano, Nelson F. (2000). Toxicología laboral: criterios para la vigilancia de los trabajadores expuestos a sustancias químicas peligrosas. Buenos Aires. Pamos.
- Cía. Química y Agroquímica Argentina S.A. (2006). Fenol. Hoja de datos de Seguridad – MSDS N° 1066 Versión (2). 1-5. Buenos Aires. Extraído el 27 de febrero 2011 de: http://www.ciaquimica.com.ar/pdf/msds/1066-FENOL_MSDS.pdf

- España, Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo. (s.f) Evaluación de la exposición a benceno: control ambiental y biológico. [En línea
- España, Unión General de Trabajadores. (2006). Riesgos derivados del Formaldehído. Castilla. La Mancha. Extraído el 18 de febrero 2011 de: <http://clmancha.ugt.org>.
- Martínez, M. (2011). Factores de riesgo químicos. Toxicología Ocupacional. Conceptos generales. Toxicodinámica, toxicocinética. Presentación presentada. Maracay: IAE.
- Martínez, M. (XXX). Toxicología laboral. Criterios para la vigilancia de los trabajadores expuestos a sustancias químicas peligrosas. Presentación presentada. Maracay www.iaes.gov.ve.
- NTP 486: Extraído el 27 abril 2011 de: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/752a783/ntp%20775.pdf>
- OXIDIAL. (2008). Formol. Soluciones Químicas. Hoja de Seguridad . Ficha técnica de Seguridad y Uso. Mar de Plata. Extraído el 18 de febrero 2011. de: <http://www.oxidial.com.ar/assets/files/es/formol-40.pdf>
- Scherson A. (2008, octubre). Salud laboral: exposición a químicos tóxicos. Presentación presentada en el Décimo cuarto Congreso Chileno de infecciones. Santiago, Chile.
- Sullivan, J.B. & Krieger G.R. (1999). Clinical environmental health and toxic exposures. Sullivan, J.B. & Krieger G.R (Eds.), (2° ed), (p. 1008). Lippincott Williams and Wilkins. Philadelphia, Pennsylvania.
- U.S. Department of Transportation Pipeline and hazardous Materials Safety Administration (2008). Emergency response guidebook. A guide book for first responders during the initial phase of a dangerous goods/hazardous materials incident. Washington, D.C.
- Zornoza, R.C. & Luján H. (2006). Riesgos derivados del formaldehído. Departamento de Salud Laboral de UGT . Castilla-La Mancha. UGT. España [Versión electrónica]. Extraído 17 de febrero 2011 de: clmancha.ugt.org/slaboral/LIBRO%20FORMALDEHIDO.pdf

METALES

SEMINARIO DE METALES

Responsables: Falconete Yanixia, Guedez Sabina, Sánchez Luis, Sifontes Carolina

Concepto

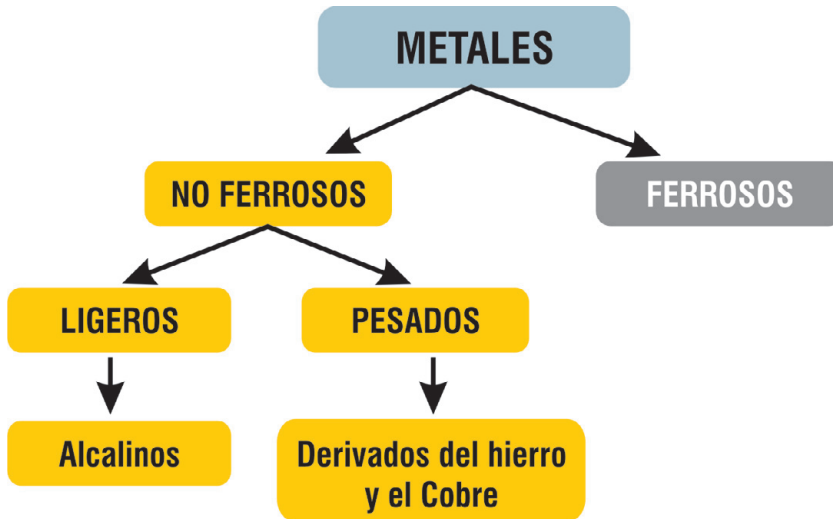
Un metal es un cuerpo simple, generalmente sólido conductor del calor y de la electricidad, y que se distingue por su brillo especial.

Características

- Se encuentran ampliamente distribuidos en la corteza terrestre, concentrándose en las rocas básicas.
- Un metal se caracteriza, si nos fijamos en la definición, por ser: Un cuerpo simple, sólido a la temperatura ordinaria (excepto el mercurio), conductor del calor y de la electricidad, con un brillo especial y se caracterizan por:
 - Opacidad
 - Tenacidad
 - Ductilidad
 - Gran densidad
 - Fusibilidad
 - Dureza (sodio y potasio son blandos)
 - Estructura cristalina.
- Cerca de 70 elementos son metales, siendo el más útil el hierro.
- Todos los demás, son no férreos.
- Fases para la extracción: Explotación en minas subterráneas o a cielo abierto, machacado del material, cernimiento y cocción en hornos a 1800 grados C.
- Están presentes en casi todos los sectores de la economía mundial

Clasificación

Figura 5. Clasificación de los metales



Fuente: Material elaborado por el grupo

Figura 6. Metales en la tabla periódica

1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
IA		IIA		IIIB		IVB		VB		VIB		VIIB		VIII		IX		X		XI		XII		IIIA		IVA		VA		VIA		VIIA		0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
H	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne	Na	Mg	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	Xe	Rn	Metales alcalinos																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Li	Be	B	C	N	O	F	Ne	Na	Mg	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	Xe	Rn	Metales alcalinotérreos																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000
Fr		Ra		Ac		Th		Pa		U		Np		Pu		Am		Cm		Bk		Cf		Es		Fm		Md		No		Lr		Actínidos																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Fr		Ra		Ac		Th		Pa		U		Np		Pu		Am		Cm		Bk		Cf		Es		Fm		Md		No		Lr		Otros metales																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Fr		Ra		Ac		Th		Pa		U		Np		Pu		Am		Cm		Bk		Cf		Es		Fm		Md		No		Lr		No metales																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Fr		Ra		Ac		Th		Pa		U		Np		Pu		Am		Cm		Bk		Cf		Es		Fm		Md		No		Lr		Gases nobles																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												

Fuente: Material obtenido por el grupo

Fuentes de exposición causantes de patología humana

En la actualidad la exposición a elementos metálicos se produce de forma específica en la actividad laboral, como ha sucedido a lo largo de la historia, pero además la población general entra en contacto con ellos a través del agua, los alimentos y el ambiente, donde su presencia se ha incrementado por la intervención de la actividad industrial humana sobre los ciclos hidrogeológicos.

Un gran número de actividades industriales implica la manipulación de metales, entre ellas hay que destacar :

La minería y las industrias de transformación, fundiciones y metalurgia en general.

Actividades específicas producen riesgos mayores frente a determinados elementos, como la exposición al plomo en las empresas de baterías o exposición al mercurio en las operaciones de electrólisis.

Los trabajadores dentales han recibido una notable atención en las últimas décadas por su potencial exposición al berilio y níquel.

Toxicocinética

Vía de Exposición

Respiratoria, es la principal vía de exposición: Mercurio, Níquel, Plomo, Cromo, Cadmio, Berilio

Cutáneo mucosa: Cromo, Níquel

Digestiva: Cadmio, Arsénico, Plomo, Mercurio

Distribución

- Muy rápida: Arsénico
- Unido a ceruloplasmina, hemoglobina metalotioneina y albúmina: Cobre, Cadmio
- Unido a los hematíes: Plomo
- Unido a proteínas o aminoácidos pasa la BHE: Mercurio, Plomo
- Unido a la hemoglobina: Cromo

Almacenamiento

- Eritrocitos, Hígado, Sistema retículo endotelial, pelos, uñas, piel: el Arsénico
- Hígado, Riñón, Tejido óseo, Pulmón, Páncreas, Tiroides, Testículos y Glándulas salivares: el Cadmio

- Eritrocitos, Sistema nervioso, Hígado, Riñón, Tejido óseo, Dientes: el Plomo
- Sistema nervioso, Riñón: el Mercurio

Biotransformación

Se generan metabolitos intermedios: es el caso del Arsénico a Ácido dimetilarsénico y Ácido monometil arsénico

Eliminación

Principalmente Orina:

- Arsénico vida $\frac{1}{2}$ 48 horas a 8 días
- Cromo vida $\frac{1}{2}$ 15 a 41 horas
- Cadmio vida $\frac{1}{2}$ hasta 30 años
- Níquel vida $\frac{1}{2}$ 11 horas eliminación total entre 20-30 horas
- Mercurio entre 40 y 90 días
- Otras Vías: Sudor, faneras, heces, leche, saliva

Toxicodinamia

- Interferencia con respiración celular, metabolismo del Glutati6n, reparaci6n del ADN: Ej. El Arsénico.
- Respuesta inmunol6gica granulomatosa por dep6sito: Ej. El Berilio.
- Uni6n con prote6nas formando complejos, son agentes desnaturizantes de prote6nas. Ej. Cromo.
- Uni6n a grupos sulfh6drilos interfiriendo con los sistema enzimáticos de las c6lulas. Ej. Mercurio.
- Carácter acumulativo, interfiere en la s6ntesis del Hem, s6ntesis de prote6nas y ácidos nucleicos. Ej. El Plomo.

Otros

- Interacci6n con metales esenciales por similitud electr6nica.
- Formaci6n de complejos metal-prote6na con inactivaci6n de su funci6n Inhibici6n enzimática de prote6nas con grupos SH-.
- Afectaci6n de orgánulos celulares: mitocondrias, lisosomas, microtúbulos.

Toxicidad

Toxicidad Aguda

- Es poco frecuente.
- Una situación clínica frecuente es el cuadro de fiebre de los metales, tras exposición respiratoria en el medio laboral a humos metálicos.
- Irritante de piel, mucosas y tracto respiratorio: Cromo
- Neumonitis química: Mercurio, Níquel, Cadmio
- Cefaleas, vértigos, vómitos: Níquel
- Broncoespasmo, estornudos, lagrimeo: Cromo

Toxicidad Crónica

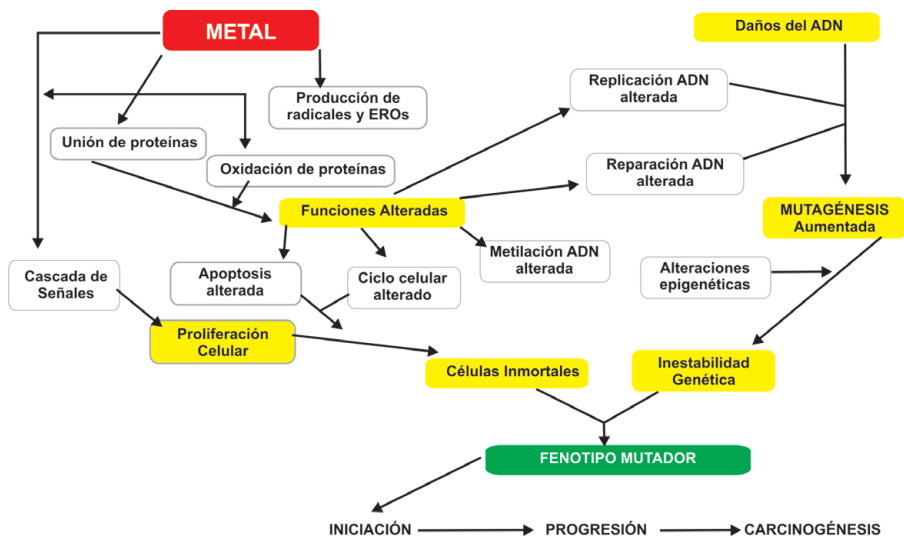
- Asma Ocupacional: Cromo
- Anemia: Plomo
- Neurotoxicidad: Plomo, Arsénico
- Polineuritis motora: Plomo
- Hidrargirismo, alteraciones de la conducta, ataxia cerebelosa: Mercurio
- Nefrotoxicidad: Mercurio, Cromo, Cadmio
- Hepatotoxicidad: Cromo
- Hipertensión: Cadmio, Plomo
- Dermatitis de contacto eccematosa: Cromo, Níquel
- Ulceración de la piel y tabique nasal: Cromo, Níquel

Otros Efectos Tóxicos

- Los metales y metaloides pueden generar estrés oxidativo:
- El metal interactúa con H₂O₂ produciendo HO, mediante la reacción de Fenton.
- El HO• provoca: daños en lípidos de membrana, daños en proteínas, daños en ácidos nucleicos. En general, daños metabólicos en el organismo, que pueden conducirle a la muerte.
- Estos efectos pueden ser premutagénicos.
- Los metales y metaloides contaminantes compiten con metales esenciales.
- Compiten por los sistemas de transporte, disminuyendo la concentración efectiva del metal esencial.

- Activan receptores de membrana desencadenando reacciones en cadena.
- Reemplazan a metales esenciales en biomoléculas, alterando su funcionamiento.
- Reaccionan con grupos funcionales de biomoléculas, alterando su funcionamiento.
- Cáncer y Metales: Cromo, Cadmio, Arsénico, Berilio, Níquel.

Figura 7.- Metales y carcinogénesis



Fuente: Material obtenido por el grupo

Medidas en salud

Vigilancia médica anual

- Examen físico con atención a los efectos tóxicos tempranos del metal a vigilar, con énfasis en los sistemas u órganos específicos.
- Paraclínicos acordes a cada metal en vigilancia. Ejemplo el Níquel: rinoscopia, espirometría, Rx de tórax, Rx de senos paranasales.

Monitoreo Biológico/ Índices biológicos de exposición (IBE).

Medición del metal en orina

Anual:

- Arsénico (IBE hasta 35 mcg/g creatinina)
- Níquel menor a 5 mcg/g creatinina

Semestral:

- Berilio (IBE menor a 2mcg/g creatinina)
- Cadmio IBE hasta 5 mcg/g creatinina
- Cromo hasta 30 mcg/g creatinina
- Mercurio IBE hasta 35 mcg/g creatinina
- Plomo: Ácido delta amino levulínico IBE 10 mg/g creatinina

Medición del metal en sangre


Semestral:

- Cadmio: Índice Biológico de Exposición (IBE) 5 mcg/L
- Mercurio: IBE 15 mcg/L
- Plomo: IBE 30 mcg/ 100 ml de sangre, Protoporfirinas libres : IBE hasta 300 mcg/ 100 ml de hematíes.

Medidas en seguridad

- Uso obligatorio de equipo de protección personal adecuado.
- Utilizar máscaras adecuadas o con características específicas para el metal a que se esta expuesto.
- Lavar diariamente la ropa de trabajo.
- Sistemas de extracción adecuado a los procesos.
- Supresión de polvos y nieblas.
- Limpieza en húmedo o con aspiradores antes de comenzar la jornada .
- Eliminar inmediatamente derrames de líquidos o sólidos.
- Educación al trabajador en normas de higiene y seguridad.
- Educación sobre propiedades tóxicas y/o cancerígenas de los metales.

1. Ficha Toxicológica | CROMO

<p>2. Otros nombres, sinónimos iones de cromo Compuestos de cromo orgánico Compuestos de cromo</p>	<p>3. Características Tiene tres valencias, -2, 3+ y 6+. Los derivados bivalentes son muy inestables y se oxidan fácilmente a derivados trivalentes. Se presenta casi siempre como Cromo-3 o trivalente y el Cromo-6 o hexavalente es generado por actividades humanas. El Cromo-6 es un agente oxidante y el más liposoluble, traspasa todas las membranas orgánicas, al entrar en contacto con material orgánico se transforma en Cromo-3. Las sales hexavalentes son las más peligrosas.</p>	<p>4. Formula química Cr</p>
<p>5. Actividades relacionadas o trabajadores expuestos Fines metalúrgicos, Componentes para el cromado de equipos (Industria automotriz, equipos eléctricos), Pigmentos (color amarillo-anaranjado, cromato de plomo-vedes de cromo, naranjas de molibdato-cromato de zinc), Procesos de curtido de cuero, Fabricación de fósforos o cerillos, Fabricación de cemento, Fabricación de pastilla de frenos de autos, Conservación de la madera, Fabricación de vidrios, Fabricación de esmaltes de color, Estampado de telas, Industria fotográfica, En Litografías (coloides cromados), Fabricación de material refractario para altos hornos, Agentes oxidantes en la producción de productos farmacéuticos, vitaminas, etc. Soldadura con electrodos de cromo y níquel (actividad que al generar inhalación de humo con este metal por tiempo de exposición prolongado, es cancerígeno)</p>	<p>6. Propiedades físico químicas Fórmula molecular del TRIOXIDO DE CROMO: CrO_3 Densidad del TRIOXIDO DE CROMO: 2.70 g/cm³, sólido, Masa molecular. UMA Unidad de Masa Atómica, Dalton: 99,994 g/mol Punto de fusión: Temperatura del momento en el cual una sustancia pasa del estado sólido al estado líquido. 197 °C</p>	<p>7. Estabilidad y reactividad El cromo trivalente es el estado de oxidación mas estable , el cromo hexavalente es el Segundo mas estable. Los compuestos son estables en aire seco, pero se oxidan fácilmente en presencia de humedad. Incompatibilidad potencialmente peligrosa con oxidantes fuertes. Incompatible con: Materiales combustibles, orgánicos u otros realmente oxidantes como papel, Madera, aluminio, plásticos. La hidracina es descompuesta explosivamente por cromatos y anhídridos crómicos.</p>
<p>8. Manipulación y almacenamiento No se especificó información</p>		
<p>9. Peligrosidad (ROMBO)</p>  <p>9.1 Frases de Riesgo y seguridad Frases de riesgo: R22: Nocivo por ingestión. R23: Tóxico por inhalación. R36/37/38: Irrita los ojos, las vías respiratorias y la piel. R42/43: Posibilidad de sensibilización por inhalación y por contacto con la piel. R45: Puede causar cáncer. R46: Puede causar alteraciones genéticas hereditarias. R48/20: Nocivo: riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación. R50/53: Muy tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático. R60: Puede perjudicar la fertilidad. R61: Riesgo durante el embarazo de efectos adversos para el feto.</p>	<p>10. Transporte Transporte terrestre: Clase: 6.1. Grupo de Embalaje: III. Nº ONU: 3287 Número de Identificación de peligro: 60 Descripción: LÍQUIDO INORGÁNICO TÓXICO, N.E.P. (Dicromato sódico).</p> <p>11. Información ecológica (Animal y/o Ambiental), Eliminación del Envase Peligro para el agua: Clase 3 - muy peligroso para el agua. Clasificación según La Ley alemana de aguas (WGK). Evitar la contaminación de corrientes de agua o suelo</p>	

<p>12. TOXICOCINETICA Vía de Exposición: Aparato respiratorio, piel y mucosas. Distribución: Ya que tiene la capacidad de traspasar todas las membranas, se distribuye ampliamente, pero por ser reducida por la Glutatión Reductasa pasa al hígado. Eliminación: Es eliminado del organismo a través de la orina en un 80%, eliminación entre 15 y 41 horas. Valores normales hasta 30 mcg/g creatinina.</p>	<p>13. TOXICODINAMIA Mecanismo de Acción irritante, sensibilizante. Inhalación: polvos (cromita), niebla (cromado o revestimiento de metales), humo (soldadura de acero inoxidable). Penetra en las membranas celulares mediante un trasportador donde por acción de la Glutatión Reductasa se transforma en Cromo-3, ligándose a la hemoglobina Piel y Mucosas: Contacto cutáneo (fabricación y uso) Una vez que el metal penetra en la piel llega a glándula sudorípara transformándose en Cromo-3 llega a las proteínas del corion creándose complejos antígeno- anticuerpo, quienes son los encargados de los procesos de sensibilización.</p>
<p>14. EFECTOS A LA SALUD Exposición Aguda: Infrecuentes a nivel ocupacional. Sin embargo se describe por algunos autores irritación de piel, ojos y tracto respiratorio, estornudos, lagrimeo, broncoespasmo. Exposición crónica: Piel: Erupciones cutáneas. Dermatitis eczematiforme, úlceras crónicas, Irritación de las mucosas como el caso de la mucosa nasal, que puede observarse atrofia y ulceración hasta la perforación del tabique nasal, irritación de la garganta, Alergias respiratorias en forma de crisis asmáticas atípicas por el efecto sensibilizante del cromo, rinorrea, estornudos, el Cáncer se dice que ocurre con exposiciones superiores a los 15 años y más asociado a la inhalación de humo por soldadura y a niveles ambientales mayores a los 50 mgs/m3 aire. Está descrito el cáncer primitivo broncopulmonar, el carcinoma broncogénico y el cáncer de senos para nasales. Otros Órganos: Necrosis Tubular sin afectación del glomérulo, Necrosis Hepática difusa, con pérdida de la arquitectura.</p>	<p>15. MONITOREO AMBIENTAL, VIGILANCIA MÉDICA Y MONITOREO BIOLÓGICO La determinación de Cromo por sí sola, no se describe; sin embargo, por ser parte de compuestos como el cemento, puede ser medido a través de equipos captadores de polvo y partículas y ser analizados por medio de análisis espectrofotométrico. En cuanto al humo se toma muestra por bomba. Límites ambientales: CMP: CR metálico, CR-3 y CR-2 0.5 mgs/m3, CR-6 0.05 mgs/m3.</p>
<p>16. PRIMEROS AUXILIOS, Tratamiento Retire a la persona de la zona contaminada. Quite la ropa manchada o salpicada. Lave los ojos con abundante agua durante al menos 15 minutos. Lave la piel con abundante agua y jabón, sin frotar. No administrar nada por vía oral. En caso de ingestión, NO PROVOQUE EL VÓMITO. Mantenga al paciente en reposo. Conserve la temperatura corporal. Controle la respiración. Si fuera necesario, respiración artificial. Si la persona esta inconsciente, acuéstela de lado con la cabeza más baja que el resto del cuerpo y las rodillas semiflexionadas. Traslade al intoxicado a un centro hospitalario y, siempre que sea posible, lleve la etiqueta o el envase. NO DEJE SOLO AL INTOXICADO EN NINGÚN CASO.</p>	
<p>17. Medidas en caso de emergencia Precauciones para las personas: Mantener a distancia a las personas no protegidas. Las personas que deban manipular el vertido deben llevar indumentaria completa de protección. Precauciones para el medio ambiente: Impedir que el producto derramado entre en locales cerrados, alcantarillas y cauces de agua y suelos.</p>	<p>18. Normas Técnicas No se especificó información</p>
<p>Elaborado por: Yanixia E. Falconete A.</p>	

1. Ficha Toxicológica | MERCURIO

2. Otros nombres, sinónimos

Azogue, Hidrargiro
Nombre Químico Común:
Plata viva
inorgánicometanaldehido.

3. Características

Número CAS: 7439-97-6
Es un líquido inodoro
Es insoluble en agua y soluble en ácido nítrico.
Cuando aumenta su temperatura-por encima de los 40 °C - produce vapores tóxicos y corrosivos.
Estado físico: Sólido
Apariencia: Polvos blancos
Olor: Sin olor

4. Formula química

Hg

5. Actividades relacionadas o trabajadores expuestos

La fabricación de lámparas de vapor, tubos fluorescentes, termómetros clínicos e industriales y otros instrumentos, como barómetros, manómetros, esfigmomanómetros, lentes de telescopios, lámparas de difusión y ultravioleta, conmutadores, cátodos metalurgia del oro y plata, fabricación de pilas y baterías, amalgamas dentales, biocidas, fungicidas, pesticidas y productos farmacéutico.
Población general: Comunidades cercanas a los procesos productivos. Personas expuestas al consumo de: alimentos y aguas (contaminadas).

6. Propiedades físico químicas

Densidad relativa de vapor (aire = 1): 6.93
Densidad relativa de la mezcla vapor/aire a 20°C (aire = 1): 1.009
Solubilidad en agua: Ninguna
Punto de Ebullición: 357°C
Punto de Fusión:- 39°C

7. Estabilidad y reactividad

Normalmente estable, pero puede llegar a ser inestable en condiciones de temperatura y presión elevadas

8. Manipulación y almacenamiento

Antes de Almacenar en recipiente bien cerrados, en una área fresca, bien ventilada y lejos de níquel, calcio, carbón de sodio, litio, rubidio, cobre, plomo, hierro, aluminio, aminas y materiales combustibles. El lugar destinado para el almacenamiento debe cumplir: Ser área restringida. Estar identificada y señalada, Debe ser ventilada.

9. Peligrosidad (ROMBO)



9.1 Frases de Riesgo y seguridad

Frases de riesgo:
R37: Irrita vías respiratorias
R38: Irrita la piel
R52: Nociva para los organismos acuáticos
Frases de Seguridad:
S7: Mantener el recipiente bien cerrado
S9: Mantener el recipiente en el lugar ventilado
S20: No comer ni beber durante su utilización

10. Transporte

No se especificó información

11. Información ecológica (Animal y/o Ambiental), Eliminación del Envase



12. TOXICOCINETICA

Absorción: Vías respiratorias digestiva y cutánea.
Distribución: Vapores liposolubles atraviesan barrera hemato-encefálica y placenta, se oxida y se combina a grupos sulfhídrico.
Las sales mercuricas se acumulan en riñón, hígado, eritrocitos, médula ósea, bazo, pulmón, intestino, y piel. Hg. orgánico se concentra en riñones y S.N.C.
Eliminación:
Orina (principalmente) y materia fecal
Transpiración y aire exhalado en fracciones menores. La vida de medio de eliminación es de 40 a 60 días en exposiciones cortas y hasta 90 días en casos de largo períodos de exposición.

13. TOXICODINAMIA

La acción sobre los sistemas enzimáticos, el mercurio es tóxico, porque precipita las proteínas sintetizadas por la célula, principalmente las neuronas, y porque inhibe los grupos sulfhídrico de varias enzimas esenciales. En estado iónico, se fija a los grupos celulares ricos en radicales -SH, altera varios sistemas metabólicos y enzimáticos de la célula y su pared e inhibe la síntesis de proteínas en la mitocondria, afectando su función energética. En el riñón disminuye la actividad de las fosfatasa alcalinas de los túbulos proximales y altera el transporte de potasio y la ATP-asa en la membrana.

<p>14. EFECTOS A LA SALUD</p> <p>Sistema digestivo: Sabor metálico, náuseas, vómitos y diarreas, Sistema Neurológico: Eretismo mercurial, irritabilidad, insomnio, debilidad muscular; pérdida de la memoria, hiperexcitabilidad Sistema renal: Glomeronefritis, Ojos: Escotomas, signo de akison, reflejo pardusco bilateral Piel: Dermatitis Apto. Respiratorio: Rinitis Sist. Cardiovascular: Ateromatosis Intoxicación Aguda: Altas concentraciones produce neumonitis química y edema agudo del pulmón.</p>	<p>15 .MONITOREO AMBIENTAL, VIGILANCIA MÉDICA Y MONITOREO BIOLÓGICO</p> <p>Monitoreo ambiental: El caso más frecuente es la captación de mercurio en estado vapor, para lo cual se pueden utilizar tubos adsorbentes (hopcalita, bióxido de manganeso, carbón activo, etc.) o monitores pasivos (placas de oro, plata, etc.) que amalgaman el mercurio. Si se ha captado en tubos adsorbentes, lo más frecuente es determinar el mercurio mediante Espectrofotometría de Absorción Atómica y si se han utilizado monitores pasivos se acostumbran a medir variaciones. El sniffer es un equipo de lectura directa para vapores de mercurio. Concentraciones Máximas Permisibles (CMP): OSHA: TWA 0.01mg/m3 NIOSH: TWA 0.05 mg/m3 ACGIH: TWA: 0.025 mg/m3 Vigilancia médica: EXAMEN CLINICO: Anual con orientación: a) Sistema nervioso b) Piel c) Gastroenterología. d) Nefrología. MONITOREO BIOLÓGICO: Semestral: Mercurio en orina: ÍBE mayor a 35 mcg/g de creatinina (ACGIH). Mercurio en sangre: IBE 15 mcg/l .La exposición se determina a través del monitoreo del mercurio en los fluidos orgánicos: Orina- expresados en mcg/L o mcg/g de creatinina. Sangre- expresados en mcg/L. Estos niveles podrían estar influenciados por el consumo de pescados (mercurio orgánico). Hg en el pelo : refleja la absorción del mercurio ambiental y no del mercurio absorbido por medio de las vías respiratorias.</p>
<p>16. PRIMEROS AUXILIOS, Tratamiento</p> <p>Contacto con los ojos: Lavar con abundante agua limpia por al menos 15 minutos. Contacto con la piel: Quitar la ropa contaminada. Lavar con abundante agua y jabón. Inhalación: Retire al paciente de la exposición y trasladarlo a un lugar ventilado.</p>	
<p>17. Medidas en caso de emergencia</p> <p>En caso de incendio, extinga el fuego mediante un agente que sea adecuado contra el tipo de incendio. Use agua rociada para mantener fríos los recipientes expuestos al incendio</p>	<p>18. Normas Técnicas</p> <p>Norma Covenin 3027. (1997) Transporte y Almacenamiento. Uso y medidas de Salud ocupacional. 1 era revisión</p>
<p>Elaborado por: Carolina Sifontes</p>	

1. Ficha Toxicológica | PLOMO INORGÁNICO

2. Otros nombres, sinónimos Granella de plomo en forma de sulfuro (galena) PbS ₂	3. Características Número CAS: 7439-92-1. Peso Molecular: 207.19 g/mol Número atómico: 82 Es un metal gris azulado, dúctil y maleable, distribuido en la corteza terrestre. Se oxida con rapidez (color gris mate). Funde a 325°C en un proceso de tres pasos: mezcla, cernimiento y reducción al horno. Los principales compuestos utilizados en la industria son: Óxido: minio (Pb3O4); litargirio (PbO); bióxido de plomo (PbO2); carbonatos (cerusa); sulfuros; cloruros; cromatos (amarillo de cromo); arsenatos y acetatos.	4. Formula química Pb Fórmula estructural: pb ²⁺
--	---	---

5. Actividades relacionadas o trabajadores expuestos Trabajadores que se dedican a: Extracción, tratamiento, metalurgia, fundición, laminado y vaciado de plomo, de sus aleaciones y de metales plumbíferos; fabricación y reparación de acumuladores de plomo (láminas en baterías); fabricación y manipulación de pinturas, lacas, barnices y materiales plásticos (fabricación de juguetes); trabajo en alfarería y vidrios al plomo; fabricación de municiones o artículos pirotécnicos; recuperación de chatarra (plomo viejo); preparación y empleo de insecticidas con arsianato de plomo; industria de la cerámica; productos de belleza (tintes, lacas y esmaltes); talleres mecánicos, y plomería.	6. Propiedades físico químicas Estado físico: Sólido PH: No aplica. Color: gris Olor: inodoro Solubilidad en agua: insoluble Punto de fusión: 327°C – 6222 °F Punto de ebullición: 1740 °C – 3164°F Presión de Vapor: 0.9975 (890 °C) Densidad: 11,35 g/m Capacidad calorífica: 20°C: 0,031 cal/g/c Calor específico: 130J/Kg Equivalente electroquímico al Pb2 = 3.8651 g/a2 Forma sales plúmbicas y plumbrosas	7. Estabilidad y reactividad Estabilidad: Estable bajo condiciones ordinarias de uso y almacenaje. Riesgo de descomposición del producto: no se descompone, pero humos de óxidos de plomo tóxico pueden formarse a altas temperaturas. No ocurre riesgo de polimerización. Incompatible con nitrato de amonio, trifloruro de cloro, peróxido de hidrógeno, zirconio, acetiluro de sodio y oxidantes. Condiciones a evitar: calor, flamas, fuentes de ignición.
--	--	---

8. Manipulación y almacenamiento
 Manipulación: Se debe evitar la inhalación del polvo del metal y sus derivados. Los lugares donde se manipulan deben estar acondicionados, utilizar protección respiratoria con filtros, protección ocular y guantes
 Almacenamiento: manténganse en contenedores sellados, con firmeza, almacenado en áreas frescas, secas y ventiladas. Protéjase contra daños físicos. Aislarse de sustancias incompatibles. El acceso al área debe limitarse a personas autorizadas. Precaución con los contenedores vacíos y observar las advertencias.

9. Peligrosidad (ROMBO)



9.1 Frases de Riesgo y seguridad

Frase de riesgo y seguridad: R23 / 24/25 tóxico por Inhalación, ingesta y contacto por piel

Seguridad:

S26: En caso de contacto con los ojos, lávese inmediatamente con abundante agua y acuda al médico.

S36/37: Use indumentaria y guantes.

S39: Use protección ocular. S45: Use protección de cara, en caso de accidente acuda al médico.

S51: Use lugares ventilados.

10. Transporte

No se especificó información

11. Información ecológica (Animal y/o Ambiental), Eliminación del Envase

Destino ambiental: cuando es liberado en el suelo, este material no se espera lixivie hacia el agua subterránea. Este material puede bioacumularse en algún grado. Toxicología ambiental: no se conoce. *Eliminación de envases:* hay que disponer de contenedores según normas de materiales de desechos peligrosos.

12. TOXICOCINETICA

Absorción: Respiratoria es la principal. Se inhala vapores y humos de plomo. Digestiva: no es importante a nivel laboral. Cutánea: es débil en caso de escoriaciones y heridas.

Distribución: se distribuyen en el organismo unido en un 95% en los glóbulos rojos, una fracción ligada a proteínas ricas en azufre, nitrógeno y oxígeno; y una fracción ligada a los tejidos de gran importancia en la exposición laboral por el carácter acumulativo. Almacenamiento: en tejido blando (hígado, riñón, sistema nervioso); con una vida media de +/-40 días, en sangre permanece entre 25-40 días, con vida media de 35 días; en tejido óseo (en un 80-90%), con una vida media +/- 20-30 años.


Eliminación: Vía renal (75%) heces (16%) sudor, saliva, faneras y leche (8%).

13. TOXICODINAMIA

Provoca alteraciones bioquímicas nocivas, una vez absorbido va a producir efectos hematológicos y morfológicos. Los efectos metabólicos derivan de bloqueo de tres enzimas (ácido delta-amino-levulinico-deshidratasa ALA-D), Coproporfirinógeno III oxidasa y Ferroquelatasa. Se produce aumento del hierro sérico, disminución de la vida media del eritrocito, aparición de reticulocitos atípicos en médula ósea y sangre, produciendo anemia y enzimas antes descritas, elevadas.

<p>14. EFECTOS A LA SALUD Inhalación: irritación local de bronquios y pulmones. Ingestión: veneno, dolor abdominal, espasmo, náuseas, vómitos, cefaleas, vértigo, shock, y muerte. Piel: irritación local. Ojos: irritación local. Hematopoyético: anemia. Sistema Nervioso Central: Neurotoxicidad. Sistema Nervioso Periférico: polineuritis. Riñón: nefropatías. Apto. Reproductor: hipospermia en el hombre. Abortos espontáneos en la mujer. Cardiovascular: Hipertensión arterial. Gástrico: cólico saturnino, ribete gingival de Burton.</p>	<p>15. MONITOREO AMBIENTAL, VIGILANCIA MÉDICA Y MONITOREO BIOLÓGICO Monitoreo ambiental: Se realiza periódicamente. TLV-TWA 0.05 mg/m3 (ACGIH) CMP: 0.15 mg/m3 Monitoreo Biológico: Se hace semestralmente Plumbemia (Pbs) o Protoporfirina eritrocitaria (PPE) y ácido delta-aminolevulínico en orina (ALA-V) Plumbemia VN < 30 mcg/100 ml de sangre. IBE: 30 mcg/100 ml de sangre (ACEIH) Protoporfirina libre VN < 75 mcg/100 ml de hematíes IBE hasta 300 mcg/100 ml de hematíes Ácido delta-aminolevulínico VN < 4,5 mg/g de creatinina IBE: 10 mg/g de creatinina Hemograma Beta-2-microglobulina en orina, Urea sanguínea, Creatinina plasmática. Vigilancia médica: Examen Médico anualmente, se hace valoración general haciendo énfasis en la orientación neurológica y cardiovascular.</p>
<p>16. PRIMEROS AUXILIOS, Tratamiento Alejar la persona de la zona de peligro y llevarlo a lugar con buena ventilación. Quitarse de inmediato la vestimenta si se encuentra expuesto. Ducharse. Ingerido: Enjuagar la boca. Provocar vómito, si está consciente. Asistencia médica. En piel: lavarse inmediatamente con agua y jabón. En ojos: enjuagarlos durante 15 min. Reanimación cardiopulmonar si lo amerita. Acudir al médico .</p>	
<p>17. Medidas en caso de emergencia En caso de fugas y accidentales, ventile el área de la fuga o derrame. Use el equipo de protección personal apropiado. En caso de derrames, barra y coloque en un contenedor para recuperación o disposición, barrido húmedo para evitar la dispersión del polvo. Se requiere reportar derrame y liberaciones al suelo, agua, aire, en exceso de cantidades reportables.</p>	<p>18. Normas Técnicas Norma venezolana Covenin 2253-85 Norma venezolana Covenin 2239-191 Norma venezolana Covenin 3060:2002 Norma venezolana Covenin 764-2002.</p>
<p>Elaborado por: Sabina Guédez A.</p>	

1. Ficha Toxicológica | NÍQUEL

2. Otros nombres, sinónimos Níquel Puro, Níquel Metal shot; Nickel metal foil	3. Características Metal magnético duro resistente a la corrosión, buen conductor eléctrico y térmico. Puede ser estirado, enrollado, o maleado y reducido a polvo. Presenta un alto punto de fusión y es ferro magnético a temperaturas por encima de los 360 °C, aunque mucho menos que el hierro. Es bastante resistente a la corrosión del aire, agua o soluciones alcalinas a temperaturas ordinarias	4. Formula química Ni
5. Actividades relacionadas o trabajadores expuestos Trabajadores que se dedican a: Aleaciones con cobre, hierro y aluminio; preparación de aceros especiales; níquelado por electrólisis; catalizador en los reactores químicos; fabricación de baterías de níquel-cadmio; fabricación de monedas y de colorantes (óxido de níquel) para esmaltes cerámicos.	6. Propiedades físico químicas Estado físico: Sólido metálico Color: Blanco-plateado Olor: Inodoro Temperatura de auto ignición: No aplicable Solubilidad en agua: Ninguna Densidad relativa (agua = 1): 8.9 Punto de fusión: 1455°C Punto de ebullición: 2730°C Peso Molecular: 58.69	7. Estabilidad y reactividad El níquel es estable en condiciones normales así como bajo la influencia del calor. Es incompatible con otros materiales. Reacciona ante la presencia de agentes oxidantes, materiales combustibles, metales y ácidos.
8. Manipulación y almacenamiento Manipulación: Lave completamente después de su manejo. Remueva ropa contaminada y lave antes de rehusar. Use con adecuada ventilación. Minimice generación de polvo y acumulación. Evite contacto con piel y ojos. Evite ingestión e inhalación. Almacenamiento: Almacene en un área fresca, seca, bien ventilada lejos de sustancias incompatibles. Mantenga los contenedores firmemente cerrados.		
9. Peligrosidad (ROMBO)  9.1 Frases de Riesgo y seguridad Frases de riesgo: R40/20 sospecha cancerígena Frases de seguridad: S-22 No respirar polvo S-36 Úsese indumentaria de protección adecuada	10. Transporte No se especificó 11. Información ecológica (Animal y/o Ambiental), Eliminación del Envase Los efectos, comportamiento y destino de la sustancia o preparado de níquel, sobre el medio ambiente puede generar: persistencia y degradabilidad, movilidad y/o bioacumulación, potencial de bioacumulación y toxicidad acuática. Toxicidad Ambiental: Este material es tóxico para la vida acuática. Los valores de LC50/96-horas para peces se encuentran entre 10 y 100 mg/l.	
12. TOXICOCINETICA Vía de entrada: La absorción del níquel en el hombre ocurre a través de la vía respiratoria, la vía digestiva (dieta) y la piel. Distribución: En la inhalación del níquel los aspectos referentes a su deposición, retención y depuración mucociliar y alveolar del tracto respiratorio humano, tienen una significación importante, siguiendo los principios de la dinámica pulmonar y estando en función, principalmente, de las formas o propiedades físico-químicas del compuesto. La absorción respiratoria es generalmente la principal vía de entrada del metal al organismo en la exposición ocupacional. Las partículas con diámetros mayores de 10 µg son retenidas predominantemente en la mucosa nasal y traqueo bronquial, pudiendo las partículas menores alcanzar los alvéolos pulmonares. La deposición de partículas de níquel en los pulmones, procedentes del aire ambiental, puede ser aproximadamente de un 30% del níquel inhalado, teniendo una tendencia a acumularse en el tejido pulmonar y en las glándulas linfáticas regionales. La absorción gastrointestinal del níquel y de sus compuestos por la dieta en el hombre es pobre y depende generalmente de la solubilidad de la sustancia, siendo los compuestos solubles de níquel los que más se absorben en comparación con los insolubles. La absorción cutánea de este metal tiene importancia clínica en la patogénesis de la dermatitis por contacto; aunque no se han determinado los niveles de níquel correspondiente en los líquidos corporales y órganos. Eliminación: Las diferentes rutas de excreción de este metal dependen de la vía de exposición y de la forma de presentación del metal. El níquel no absorbido por vía digestiva se excreta en las heces. La principal ruta de excreción del níquel absorbido por todas las vías es la urinaria y los valores normales referidos son entre 2 y 4 µg/l. Níquel vida media 11 horas eliminación total entre 20 -30 horas	13. TOXICODINAMIA Irritante y sensibilizante. El níquel al ser inhalado, existe en el cuerpo en forma de compuestos escasamente solubles, retenidos en los pulmones y los nódulos linfáticos y en forma de complejos de coordinación de níquel absorbido. El níquel en la sangre está principalmente localizado en el suero y mayoritariamente enlazado a la albúmina.	

14. EFECTOS A LA SALUD

En la exposición laboral la piel y las vías respiratorias, son los targets del níquel. El níquel es un **CANCERÍGENO**. Las manifestaciones clínicas derivadas de la exposición al níquel, pueden ser agudas o crónicas, habitualmente de carácter local y sistémico. La intoxicación aguda suele deberse a la inhalación de humos, lo que provoca un cuadro de neumonitis química que suele ir acompañada de fiebre elevada y mialgias. La intoxicación crónica da lugar a lesiones cutáneas, que consisten en una dermatitis (sarna del níquel), que comienza como un eritema puntiforme entre los dedos de la mano, y que se transforma después en pápulas muy pruriginosas y dolorosas. Las lesiones se extienden al dorso de la mano, muñecas y antebrazos, hasta alcanzar el tronco y la cara, y pueden ulcerarse en estadios finales. Asimismo, el níquel es carcinógeno, capaz de provocar un carcinoma pulmonar de células escamosas. También puede afectar al seno etmoidal. El níquel carbonilo también es carcinógeno nasal y broncopulmonar.

15. PRIMEROS AUXILIOS, Tratamiento

Contacto con los Ojos: Lave los ojos con abundante agua por al menos 15 minutos, ocasionalmente levantando los párpados superior e inferior. De atención médica inmediatamente.
 Contacto con la Piel: De atención médica si irritación se desarrolla o persiste. Lave la ropa antes de rehusar. Lave la piel con abundante jabón y agua.
 Ingestión: Si la víctima está consciente y alerta, de 2-4 tazas de leche o agua. Nunca de nada por la boca a una persona inconsciente. De atención médica inmediatamente.
 Inhalación: Remueva de la exposición y mueva al aire fresco inmediatamente. Si no respira, de respiración artificial. Si la respiración es difícil, dar oxígeno. De atención médica si tos u otros síntomas aparecen.

16. Medidas en caso de emergencia

EN CASO DE INCENDIO:
 Agentes extinguidores: Polvos químicos secos, CO2, rocío de agua o espuma resistente al alcohol.
 Equipo de protección personal: Evacuar el área contra el viento. Usar traje de protección completas y respirador de filtro P2 contra partículas nocivas
 Procedimiento y precauciones especiales en el combate de incendios: Aislar el área de fuego. No respirar humo, gases o el vapor generado.
EN CASO DE DERRAMES:
 Evacue al personal. Controle e impida el acceso a la zona. Elimine toda fuente de ignición. Reúna el material pulverizado de la manera más conveniente y segura y deposite en recipientes herméticos. Ventile y lave el área después de que se haya completado la limpieza. Prevenga la entrada hacia vías navegables, alcantarillas, sótanos o áreas confinadas.

17. Normas Técnicas

No se especificó información

Elaborado por: Luis V. Sánchez

Referencias Bibliográficas

Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades. (2005) Resumen de salud pública. Níquel. Departamento de Salud y Servicios Humanos de los EE.UU., Atlanta, GA.

Albiano, N. F. (2003). Toxicología laboral. Criterios para la vigilancia de los trabajadores expuestos a sustancias químicas peligrosas. [Versión electrónica]. ART. Argentina. Extraído el 07 Diciembre de 2010 de: [http://www.msal.gov.ar/redartox/documentos/ TOXICOLOGIALABORAL .pdf](http://www.msal.gov.ar/redartox/documentos/TOXICOLOGIALABORAL.pdf)

Albert L. (2006).Cromo. [Versión electrónica] (Capítulo 14, pp. 228-248). Extraído el XXXXx de: <http://www.bvsde.ops-oms.org/bvstox/full-text/toxico/toxico-03a14>.

Cardoso, N. & Galleano, M. (1984). Metales y estrés oxidativo. Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad de Buenos Aires: CONICET.

- Fire Protection Guide to Hazardous Materials. (1997). Quincy, MA: National Fire Protection Association (12^a Ed.) (pp. 491-61)
- Gil, F. (2005). Tratado de medicina del trabajo. Barcelona, España: Masson, S.A.
- LaDou, J. (2006). Diagnóstico y tratamiento en Medicina Laboral. (4^a Ed.). Bogotá: El Manual Moderno, S.A.
- Hernández, F. (2006). Tratado de medicina en el trabajo. (1^a Reimpresión, pp. 803-819), Barcelona. España: Masson.
- Martí, J.A. & Desoille H. (1986). Medicina del trabajo. España. Masson, S.A.
- NIOSH. (1985) NIOSH Pocket Guide to Chemical Hazards, DHHS (NIOSH) Pub. No. 85-114. Cincinnati: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control, National Institute for Occupational Safety and Health.
- Nordberg, G. (Dir.). (2004). Metales: Propiedades químicas y toxicidad. Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo: (3^a Ed., Vol. II, pp. 63.35-63.36) Ginebra: OIT.
- Norma Venezolana COVENIN 3027-97 (1997). Transporte y almacenamiento: uso y medidas de salud ocupacional. (1^a. Revisión).
- Prevención de Riesgos en el laboratorio.(s.f.), (p.178), Universidad de Carabobo. Ediciones Delform, C.A.
- SCB (2006). Reglamento (CE) N° 1907/2006. Hoja de datos de seguridad. [en línea] (actualizada: junio , 2011). Extraído el 20 de agosto de: <http://www.maderasaguirre.com/pdfs/Hoja%20Seguridad-FR620.pdf>
- Rincón, R. (2005). Hoja Informativa sobre sustancias peligrosas. Departamento de Salud y Servicios para Personas Mayores de New Jersey. [en línea] Extraído el 17 de febrero 2011 de http://digilander.libero.it/cromoVI/contaminacion_con_cromo_iv_y_cro.htm. <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/eco/016994/016994-03.pdf> <http://www.msall.gov.or./sedartivo/toxicologialaboral>.
- The Merck Index, (1983) An Encyclopedia of Chemical, Drugs, and Biologicals, (10^o Ed. p. 319). Merck & Co., Inc., N.J., U.S.A.

PLAGUICIDAS

SEMINARIO DE PLAGUICIDAS

Responsables: Benny Suárez, Guiomar Bastardo, Vanessa García.

Concepto

Cualquier sustancia o mezclas de las mismas cuyo propósito es evitar, destruir, repeler o mitigar cualquier plaga.

Cualquier agente físico, químico o biológico que matará a una planta, animal o plaga indeseable.

Plaga: animales, plantas o microorganismos peligrosos, destructivos o problemáticos

Importancia

El control de plagas, principalmente, en los procesos intensivos de producción, con mayor rendimiento y menor impacto ambiental.

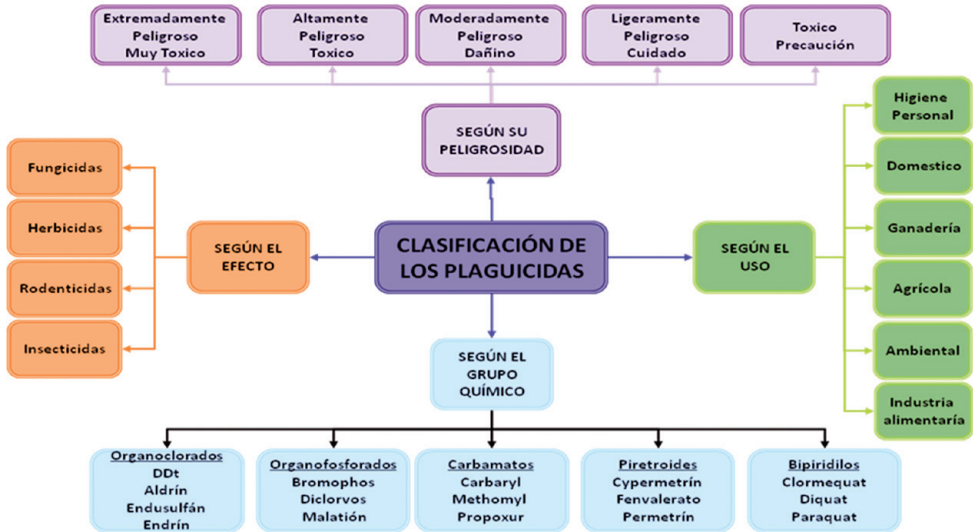
Características

Persistencia: Es la resistencia química a la degradación. Capacidad de una sustancia o un compuesto, de permanecer en un sustrato del ambiente en particular, después de que ha cumplido el objetivo por el cual se aplicó.

Vida Media: Es el lapso de tiempo necesario para que se degrade la mitad del compuesto o mezcla aplicada.

Clasificación

Figura 8. Clasificación de los plaguicidas



Fuente: material elaborado por el equipo

Aspectos toxicológicos

Exposición

1. Medio Ambiente:

- Fuente principal de exposición a través de la actividad agrícola.
- El 47% del producto aplicado se deposita en suelos y aguas colindantes o se dispersa en la atmósfera (dependen de condiciones climáticas, características geológicas, la presencia de corrientes de agua, y de otros factores como la fórmula y la presentación del producto y la técnica de aplicación)

2. Exposición Ocupacional

- Agricultores en el proceso de elaboración, mezcla/cargar, aplicación, recolección y manipulación de cultivos.
- Personal de Fumigación.
- Trabajadores de Empresas dedicadas a la aplicación de plaguicidas de tipo agrícola y de tipo ambiental aéreas como los pilotos, personal auxiliar y hasta manuales.

- Trabajadores de Industrias productoras de plaguicidas.
- Trabajadores de Unidades de salud pública, centros veterinarios, hoteles, oficinas, centros docentes, residencias de ancianos, centros hospitalarios, por frecuentes y programadas aplicaciones de insecticidas.
- Trabajadores que realizan diluciones de formulas concentradas, cargada de formulaciones diluidas para uso final en tanques, aplicación de aerosol.
- Personal de laboratorio, investigadores.
- Técnicos sanitarios.

Absorción:

Una vez absorbidos por vía dérmica y/o respiratoria se distribuyen en el organismo por vía sanguínea.

Tabla 3. Características de los plaguicidas

PERSISTENCIA	VIDA MEDIA	EJEMPLOS
No persistentes	De días hasta 12 semanas	Malatión, diazinón, carbarilo, Diametrín
Moderadamente persistentes	De 1 a 18 meses	Paratión, Iannate
Persistentes	De varios meses a 20 años	DDT, aldrín, dieldrín
Persistentes	Indefinidamente	Productos hechos a partir de mercurio, plomo, arsénico

Fuente: Material elaborado por el grupo

Tabla 4. Toxicocinética: Vías de entrada de los plaguicidas

DÉRMICA	RESPIRATORIA	DIGESTIVA
<p>Actividad laboral en función de la superficie de piel expuesta:</p> <p>Se absorben cantidades de diversos plaguicidas que varían en su nivel de absorción.</p> <p>Ejemplo: el DDT es poco absorbido, pero otros como el endrín, el dieldrín y el heptacloro la penetran en mayor rapidez.</p> <p>Es posible encontrar en la dermis residuos de compuestos como el clordano o el paratión, incluso meses después de la última exposición.</p>	<p>En el ámbito laboral el uso de fumigantes en forma de gases, polvos, vapores y nebulizaciones, coloca la vía respiratoria como segunda en importancia.</p> <p>Ejemplo: En los invernaderos y otras operaciones de fumigación estructurales en ambientes cerrados, conductores en cabinas de tractores, operadores de pulverizador giratorio, entre otros.</p> <p>En la población la vía aérea es una ruta de absorción importante (frecuente aplicación de plaguicidas en zonas de cultivo por vía aérea, y el uso común en el hogar de productos en aerosol, entre otros).</p>	<p>(Población General)</p> <p>Ingestión de alimentos y agua contaminados.</p> <p>La ingestión accidental es poco frecuente.</p>

Fuente: material elaborado por el equipo

Biotransformación

La Biotransformación de los plaguicidas puede originar:

- Sustancias de reducida toxicidad o químicamente inactivas. Ejemplo metabolito final del Dimethoato.
- Sustancias tóxicamente más activas que el compuesto original (carbosulfán al transformarse en carbofurán, o del paratión que da origen al paraoxón).
- Metabolitos con alta afinidad por el ADN y con capacidad mutágena importante.

Tabla 5. Reacciones por las que los plaguicidas se metabolizan en el organismo

PRIMERA FASE	SEGUNDA FASE
Oxidación, reducción e hidrólisis, generalmente son catalizadas por enzimas hepáticas.	Reacción de transferencia o de conjugación de glutatión.
Los metabolitos resultantes son ligados a moléculas endógenas (creadas dentro del proceso), sintetizándose componentes solubles en agua y fácilmente eliminables por bilis y orina, como los metabolitos hidrosolubles de los piretroides.	Acido glucurónico, glicina y otros.

Fuente: material elaborado por el equipo

Tabla 6. Eliminación de los plaguicidas

ORINA	HECES FECALES	AIRE EXHALADO
Productos hidrosolubles, como el lindano y los herbicidas tipo fenoxi.	La bilis es el medio principal por el que algunos compuestos liposolubles como el DDT y otros Organoclorados.	Los fumigantes que llegan al cuerpo en forma de gases o vapores, eliminados comúnmente por vía respiratoria, ej. acrilonitrilo o del bromuro de metilo.

Fuente: material elaborado por el equipo

Toxicodinamia

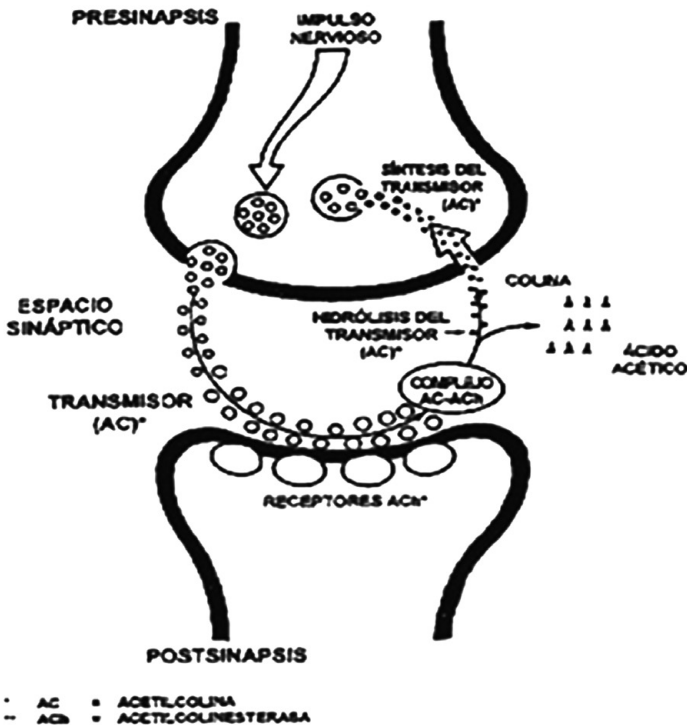
Los plaguicidas organofosforados y carbamatos generan Inhibición enzimática de la enzima acetil- colinesterasa.

Acetilcolina

Neurotransmisor endógeno, a nivel de la sinapsis y las uniones neu-roefectoras colinérgicas en los sistemas nervioso central y periférico. La acetilcolina media el cambio de potencial de membrana para la transmi-sión de impulsos nerviosos. La acetilcolina es metabolizada por la enzima acetilcolinesterasa con la consiguiente interrupción de la transmisión del impulso nervioso, la acción de la acetilcolina debe ser muy rápida, cerca de 1/1500 segundos. Por lo cual la acetilcolinesterasa se hidroliza rápida-mente en colina y ácido acético.

Figura 9. Proceso fisiológico neuromuscular

Esquema del Proceso Fisiológico Neuromuscular durante la Estimulación



Fuente: <http://www.bvsde.paho.org/tutorial2/e/unidad2/index.html>

Metabolismo de la acetilcolina

- Paso 1: Acetilcolina + enzima (Acetilcolinesterasa) \rightarrow Colina + Acetilcolinesterasa acetilada
- Paso 2: Acetilcolinesterasa acetilada + H₂O \rightarrow Acetilcolinesterasa + ácido acético
- Paso 1: AB + acetilcolinesterasa \rightarrow + acetilcolinesterasa modificada (A)
- Paso 2: Acetilcolinesterasa modificada (B A) + H₂O \rightarrow A + Acetilcolinesterasa

AB representa la molécula del organofosforado o carbamato.

- En el primer paso, la parte ácida (A) del plaguicida se incorpora covalentemente en el sitio activo de la enzima, mientras que se libera su fracción alcohólica (B).
- En el segundo paso, una molécula de agua libera la parte ácida (A) del plaguicida, dejando la enzima libre y, por lo tanto, reactivada.

Este proceso de reactivación dura menos tiempo con los carbamatos, mientras que con los organofosforados puede ser mucho más prolongado e incluso llegar a ser irreversible. De allí que clínicamente hablando los carbamatos se consideran inhibidores reversibles porque en poco tiempo dejan la enzima libre, mientras que a los organofosforados se les llama inhibidores irreversibles porque el proceso de reactivación tarda mucho más tiempo, lo que hace que la enzima pierda sus propiedades catalizadoras.

Tipos de Colinesterasa

Las enzimas colinesterasas son de dos tipos:

Colinesterasa verdadera (presente en S.N.C., placa neuromuscular, ganglios autónomos y glóbulos rojos)

Butirilcolinesterasa o pseudo-colinesterasa (presente en S.N.C., páncreas, hígado, plasma)

Tabla 7. Métodos de análisis de actividad colinesterásica
Valores de Actividad Colinesterasica de acuerdo a los métodos

MÉTODO	SUSTRATO	TEMP. °C	SUERO O MUESTRA	VALORES DE REFERENCIA	UNIDADES
TINTOMÉTRICO Papeles reactivos para determinar Ach (Pharmanchim CheA-R)		24-45	Plasma o suero	Normales 2,3-3,5 Elevados 4,0-5,0 Ligeramente disminuidos 1,8-2,0 Moderadamente disminuidos 1,5-1,6 Fuertemente disminuidos 1,0 Excesivamente disminuidos 0,0-0,5	UI/ml
TINTOMÉTRICO (Edson), (Lovibond)	Perclorato de acetilcolina	10-45	Sangre total	Normales 100% y 75% Sobreexposición 75% y 62,5% Sobreexposición seria 50% y 37,5% Sobreexposición muy seria 25% 12,5% y 0%	Porcentaje de actividad
MICHEL	Cloruro o bromuro de acetilcolina	25	Plasma Glóbulos Rojos	0,4-1,6 0,4-1,1	Delta-pH/hora
ELECTROFOTOMÉTRICO (Merck) ^ A 405 nm	Yorduro de butiriltiocolina	25	Suero o plasma	Hombres 2,3-7,4 Mujeres 2,0-6,7	KU/l

Fuente: Material elaborado por el grupo

UI: unidad internacional; cantidad de enzimas que cataliza la transformación de un micromole de sustrato por minuto bajo condiciones específicas

Katal: unidad de enzima que cataliza la transformación de mole de sustrato por segundo bajo condiciones específicas

Unidad Arbitraria: 1000 X Absorbancia de la enzima/Absorbancia de la hemoglobina.

El análisis toxicológico se realiza indirectamente, a través de la determinación de la actividad de la colinesterasa intraeritrocitaria y plasmáticas, considerándose que las primeras reflejan mejor la intoxicación.

Tabla 8. Determinantes para la exposición biológica

DETERMINANTES	TIPO DE MUESTREO	IBE	NOTACIÓN
Plaguicidas inhibidores de la colinesterasa actividad de la colinesterasa de glóbulos rojos	en cualquier momento	70% de la línea de referencia	Ne
paración p-nitrofenol total en orina actividad de la colinesterasa en glóbulos rojos	al final de la jornada en cualquier momento	0,5 mg/g DE creatina 70% de la línea de referencia	Ne F, Ne, Sc

Fuente: Material elaborado por el grupo

IBE: Índice Biológico de Exposición.

F: Indica que el determinante está generalmente en cantidades significativas en especímenes colectados en individuos que no han estado ocupacionalmente expuestos a la sustancia en cuestión. Estas concentraciones de fondo están incluidas en el valor IBE.

Ne: Indica que el determinante no es específico y puede ser observado después de la exposición a otros contaminantes. Generalmente se requiere una prueba confirmatoria, que si es específica pero más complicada en su ejecución.

Sc: Significa que el determinante es indicador de la exposición a la sustancia, pero que la cantidad encontrada en el espécimen no refleja el nivel de la exposición, es decir, es semicuantitativo.

Efectos a la Salud de los Trabajadores

Efectos Agudos por Plaguicidas

Intoxicaciones vinculadas a una exposición de corto tiempo con efectos sistémicos o localizados.

La Gravedad y daños a la salud dependen de:

- La dosis.
- El tipo de producto (toxicidad, tipo químico, vehículo).
- La vía de ingreso al organismo.
- Las características del tóxico (edad, nutrición, etc.).

Se destacan:

- Irritación de la piel y mucosas.
- Efectos en el sistema nervioso y periférico.
- Efectos cardiovasculares, bradicardia, taquicardia, HTA, etc.
- Efectos respiratorios; neumonitis, fibrosis pulmonar.

- Efectos gastrointestinales; diarrea, vómitos.
- Efectos renales: insuficiencia renal.

Efectos crónicos por plaguicidas.

Intoxicaciones vinculadas a exposición a bajas dosis por largos periodos de tiempo.

Tabla 9. Efectos crónicos por exposición a plaguicidas



Trastornos Reproductivos

- * Esterilidad en el hombre. Ej. 1,2 Dibromo 3 cloropropano.
- * Disminución del índice de fertilidad.



Efectos Cutáneos

- * Dermatitis de contacto. Ej. Paraquat, captafol.
- * Reacción alérgica. Ej. DDT, Lindano, Zineb, Malatión.
- * Reacciones fotoalérgicas. Ej. HCB, Benomyl, Zineb.



Otros efectos cutáneos

- * Cloracné. Ej. HCB, Pentaclorofenol.
- * Porfiria cutánea tardía. Ej. HCB



Oculares

- * Atrofia del nervio óptico. Ej. Bromuro de metilo.
- * Formación de Cataratas. Ej. diquat.



Otro Efectos Diversos

- * Fibrosis pulmonar y neumonitis: Paraquat
- * Inmunológicos: dicofol, triclorfón.
- * Lesiones en hígado: DDT, Mirex, pentaclorofenol y compuestos arsenicales.
- * Efecto mutagenico: dibromuro de etileno.
- * Efecto teratogenico: carbaril, captan, paraquat, maneb.
- * Neurotoxicidad retardada: of; leptofos, carbamato: carbaril.



Cancer

- * Probable carcinogénico: dibromuro de etileno, DDT, toxafeno.
- * Carcinogenesis; arsenicales.

Fuente: Material elaborado por el grupo

Tabla 10. Signos y síntomas por exposición a plaguicidas

TEJIDO NERVIOSO Y RECEPTORES AFECTADOS	SITIOS AFECTADOS	MANIFESTACIONES
Fibras nerviosas posganglionares del sistema nervioso autónomo parasimpáticas (receptores muscarínicos)	Glándulas exocrinas	Aumento de la salivación, lagrimas y transpiración
	Ojos	Miosis (puntiformes y no reactivas), ptosis borrosa, inyección conjuntival, "ojos sanguinolentos"
	Tubo digestivo	Nauseas, vómitos sensación de estrechez, inflamación y cólicos abdominales, diarrea, tenesmos, incontinencia fecal
Fibras del sistema nervioso autónomo parasimpáticas y simpáticas (receptores nicotínicos)	Vías respiratorias	Secreciones bronquiales excesivas, rinorrea, jadeo, edema, sensación de estrechez en el tórax, broncoespasmos, broncoconstricción, tos, bradipnea disnea
	Sistema cardiovascular	Bradycardia, hipotensión arterial
Fibras nerviosas motoras somáticas (receptores de nicotina)	Vejiga	Aumento de la frecuencia e incontinencia urinarias
	Sistema cardiovascular	Taquicardia, palidez, aumento de la presión arterial
Cerebro (receptores de acetilcolina)	Músculos estirados	Fasciculaciones musculares (párpados, músculos faciales finos), calambres, reflejos tendinosos disminuidos, debilidad muscular generalizada en los músculos periféricos y respiratorios, parálisis, tono flácido o rígido.
	Sistema nervioso central	Inquietud, actividad motora generalizada, reacción a estímulos acústicos, temblor, labilidad emocional, ataxia.
		Somnolencia, fatiga, confusión mental, cefalagia, sensación de presión de cabeza, debilidad generalizada
		Coma con falta de reflejos, temblores, respiración de Cheyne Stokes, disnea, crisis convulsiva, depresión de los centros respiratorios, cianosis.

Fuente: Material elaborado por el grupo

Síndrome intermedio

Parece deberse a un deterioro pre y postsináptico de la transmisión neuro-muscular, motivado por prolongada inhibición de la acetilcolinesterasa en la placa motora.

Neuropatía retardada

a) La inhibición de una enzima axonal conocida como NTE, definida como esterasa neuropática. b) El incremento del Ca^{2+} intracelular por alteración de la enzima calciocalmomodulina-quinasa II

Técnica de Medición de la Exposición

1. Historia de exposición:

Son los antecedentes de contacto con plaguicidas, estos deben complementarse con información obtenida por otras técnicas como son la monitorización ambiental y/o biológica, para determinar con mayor precisión el nivel de exposición de los sujetos de estudio.

Método indirecto/estudios laborales:

- Cuestionario individual estructurado o algunos registros específicos.
- Obtener información homogénea y sistemática diversos aspectos de la exposición a estos compuestos en un período de tiempo.
- Datos sobre variables socio demográficas y otras variables de interés.
- Recolección de datos detallados sobre la exposición (actividad agrícola específica, tipo de equipo de aplicación, dispositivos de protección personal, daños previos a la salud, higiene personal, etc.)
- Uso de registros (Compra, manejo y utilización de productos plaguicidas, que se han implementado en diversas empresas del ramo agrícola).

2. Evaluación de Expertos:

- Método valioso que requiere ser estandarizado y validado, y su uso debe combinarse con alguna otra herramienta de medición.
- Expertos laborales con Especialización en función de la exposición a evaluar: higienistas ocupacionales, expertos en pesticidas, agricultores expertos y médicos ocupacionales
- Número idóneo de evaluadores que permita llegar a un consenso sobre sus estimaciones.

3. Epidemiología Ocupacional:

- Antecedentes ocupacionales de los trabajadores en el uso y manejo de plaguicidas clasificándolos dentro de un determinado nivel de exposición.

4. Monitoreo Ambiental:

- Es un proceso de evaluación directa de la contaminación del ambiente, por medio de la identificación y medición cuantitativa de los plaguicidas en muestras de alimentos, agua, aire y suelo.
- Para la población en general la monitorización ambiental se debe realizar en agua, alimentos y aire.
- En el ámbito laboral el elemento básico de análisis es el aire de la zona de trabajo.
- Los resultados del monitoreo ambiental pueden ser utilizados para estimar los posibles niveles de contaminación interna en el ser humano.
- Por la multiplicidad de agentes contaminantes y la frecuente carencia de información sobre el uso de plaguicidas en los lugares de estudio, se utilizan métodos de laboratorio multirresiduos.
- En la recolección de muestras debe seguirse un protocolo que garantice su calidad para un adecuado procesamiento en el laboratorio.
- Métodos de Laboratorio Multirresiduos: determinan de forma selectiva y simultánea concentraciones de compuestos de diversas familias químicas con efectividad y reduciendo el tiempo y el costo.

5. Monitoreo Biológico:

- Es el método mas preciso de estimación de la dosis interna o absorbida.
- Determina concentraciones específicas de plaguicidas o de sus metabolitos, directamente en tejidos (adiposo, hepático o el renal), raramente en el musculo esquelético, la piel o el pelo.
- También se pueden analizar fluidos del cuerpo humano como la saliva, el sudor, la sangre, el suero, la orina, el semen y la leche materna, además del aire exhalado y las heces fecales.
- Por la dificultad en la obtención de muestras de tejidos y las bajas concentraciones presentes en muchos de los fluidos corporales y heces fecales, el monitoreo biológico se realiza básicamente en muestras de sangre y orina.

Tabla 11. Técnicas de análisis multirresiduos

PRUEBA DE LABORATORIO	TIPO DE MUESTRA AMBIENTAL
Cromatografía de gases	Agua, aire, tierra, alimentos
Cromatografía líquida	Tierra
Cromatografía de columnas	Aire
Detección por electrón captura	Agua, aire, tierra, alimentos
Detección específica de halógenos	Tierra
Detección de nitrógeno fósforo	Tierra, alimentos
Detección fotométrica de flama	Tierra, alimentos
Detección flamaión	Tierra, alimentos
Espectroscopia de masas	Agua, tierra, alimentos
Espectroscopia de masas de alta resolución	Agua, tierra, alimentos
Ionización química	Alimentos

Fuente: Material elaborado por el grupo

El Monitoreo Biológico permite determinar varios parámetros como son:

- Dosis administrada, o cantidad real del agente que entra en contacto con el cuerpo, generalmente evaluada en el área laboral, la cual es medida a través de:
 - Parches dérmicos aplicados en frente, muñecas u otras zonas del cuerpo expuestas
 - La cantidad de plaguicida fijado en la ropa de trabajador o de los residuos eliminados en el lavado de manos después de la manipulación de los productos
- Dosis absorbida, o cantidad que realmente entra en el organismo y que se cuantifica directamente en algún tejido
- Dosis activa, o cantidad presente en los lugares específicos de acción del agente en el organismo

Limitación del Monitoreo Biológico:

- Pruebas que sólo se han desarrollado para un número proporcionalmente pequeño de ingredientes activos, debido a que se carece de información suficiente y adecuada, sobre el metabolismo de muchos compuestos químicos en humanos.
- No existe información disponible para correlacionar cuantitativamente los niveles de plaguicidas encontrados en el muestreo biológico con los correspondientes al muestreo ambiental.

Pruebas neuroconductuales

Son Cuestionarios que exploran síntomas de neurotoxicidad sub-clínica: permiten detectar signos y síntomas como: cefalea, mareo, depresión, distracción, pérdida de memoria, irritabilidad, insomnio, trastornos motores y sensoriales, algunas pueden ser:

- Prueba de retención visual de Benton
- Exploración Neurofisiológica: que incluye los siguientes aspectos:
- Atención y concentración auditiva.
- Atención visual: Prueba de Albert.
- Atención táctil: Reconocimiento de pruebas por el tacto y de signos gráficos trazados sobre la piel.
- Orientación: Persona, lugar y tiempo.
- Memoria: Inmediata, resiente y remota.
- Lenguaje: Espontáneo
- Comprensión: Ordenes simples y complejas.

Principales medidas de prevención

El empleador debe:

- Informar a todos los trabajadores sobre los plaguicidas que se están utilizando.
- Capacitar a quienes preparan, aplican o manipulan productos o equipos de aplicación (incluyendo a los trabajadores de operación).
- Señalizar claramente las áreas que han sido tratadas con plaguicidas.
- Respetar los tiempos de espera y re-entrada para ingresar a las áreas tratadas.

- Proveer abundante agua para el lavado y baño una vez finalizada la tarea.
- Entregar ropa de trabajo adecuada para manejar y aplicar plaguicidas.
- Asegurar el lavado de la ropa de trabajo en el lugar y no permitir que se lleve al domicilio del empleado.
- Practicar los controles médicos que establecen las normas.

El trabajador debe:

- Seguir las indicaciones cuidadosamente, respetando la dosis, el tiempo de espera, el tiempo de re-entrada y la frecuencia de aplicación.
- Utilizar protección personal: ropa de mangas largas, zapatos cerrados o botas de trabajo, gorro, guantes y máscara respiratoria adecuada.
- El delegado de seguridad puede suspender la tarea si detecta condiciones inseguras y debe dar aviso.

Equipos de protección personal

Cuando se manipulan y aplican insecticidas diluidos, de acuerdo al tiempo de exposición, el equipo de protección debe incluir lo siguiente:

PROTECCIÓN DE	EQUIPOS RECOMENDADOS
Cuerpo	Prendas de vestir desechables (no reusables) Material: Poliamida. Se recomienda usar gorro
Manos	Guantes de Neopreno de 35 cm de largo
Pies	Botas de seguridad con elástica lateral, o botas de seguridad de caña alta sin trenzas.
Ojos	Monolentes sin ventilación lateral.

Fuente: Material elaborado por el grupo

Figura 10. Equipo de protección personal para exposición a plaguicidas



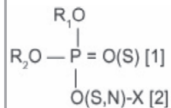
1. Ficha Toxicológica | ÓRGANO FOSFORADOS

2. Otros nombres, sinónimos

Pirimiphosmethyl (Actellic);
 Pyrazophos (Aflugan, Misslie);
 Fenitrothion (Agrotion, Sumition);
 Coumaphos (Asuntol, CoRal);
 Fenthion (Baytex, Lebaycid);
 Dicrotophos (Bidrin, Carburen);
 Phenthoaten (Cidial, Tanone,
 Aimsam); Terbuphos (Counter,
 Rimafos); Malathion (Maltox,
 Carbofos, Cythion, Belation).

3. Características: Esteres del ácido fosfórico (unión de un ácido y un alcohol) y una variedad de alcoholes
 Estables a pH neutro (hidrolizados a pH básicos e inestables a pH menor que 2)
 Forman parte más de 200 sustancias químicas
 Vida media en el organismo: 48 hs aprox.
 Biodegradables
 Altamente tóxicos en general. Forma de degradación en el ambiente:
 Hidrólisis, bajo condiciones alcalinas

4. Fórmula química



5. Actividades relacionadas o trabajadores expuestos

Agricultores: manipulación en general de cultivos
 Pilotos y personal auxiliar de aplicaciones agrícolas aéreas
 Empresas dedicadas a la aplicación de plaguicidas
 Industrias de fabricación, formulación y/o envasado de organofosforados
 Personal de Salud Pública: en el control de vectores de enfermedades como: malaria, dengue, peste, fiebre amarilla, entre otras.

6. Propiedades físico químicas

Poco solubles en agua
 Mayormente muy liposolubles
 Baja presión de vapor

7. Estabilidad y reactividad

No se especificó información

8. Manipulación y almacenamiento

Es necesario conocer los componentes del producto con el cual se va a trabajar y utilizar los equipos de protección personal.

Espacios de almacenamiento separados de oficinas y viviendas, con ventilación e iluminación adecuadas. Instalaciones eléctricas seguras y sanitarios con fácil accesibilidad. Delimitar las zonas con productos de mayor a menor riesgo. No deben almacenarse cerca de alimentos de consumo humano o animales, ropas, calzados, equipos de protección, entre otros. Revise periódicamente los productos para constatar su estado.

9. Peligrosidad (ROMBO)



9.1 Frases de Riesgo y seguridad

Depende del plaguicida específico

10. Transporte

Utilizar en lo posible envases irrompibles. Asegurar la carga y marcarla conforme a la reglamentación.
 Normas COVENIN: 1160- 2268- 2670.

11. Información ecológica (Animal y/o Ambiental), Eliminación del Envase

Se degrada con rapidez en el ambiente, pero en climas caliente y secos persiste en mayor grado. Hasta la fecha, la contaminación de agua por OF no es un problema importante.

La sustancia es muy tóxica para los organismos acuáticos. Esta sustancia puede ser peligrosa para el ambiente; debería prestarse atención especial a las abejas. Evitar la fuga de la sustancia en circunstancias diferentes a su uso normal. Malation solo causa un retraso en la nitrificación a 1000 mg/ml en suelo

12. TOXICOCINETICA

Absorción: Respiratoria es la principal. Se inhala vapores y humos de plomo. Digestiva: no es importante a nivel laboral. Cutánea: es débil en caso de escoriaciones y heridas.
 Distribución: se distribuyen en el organismo unido en un 95% en los glóbulos rojos, una fracción ligada a proteínas ricas en azufre, nitrógeno y oxígeno; y una fracción ligada a los tejidos de gran importancia en la exposición laboral por el carácter acumulativo.
 Almacenamiento: en tejido blando (hígado, riñón, sistema nervioso): con una vida media de +/-40 días, en sangre permanece entre 25-40 días, con vida media de 35 días; en tejido óseo (en un 80-90%), con una vida media +/- 20 -30 años.
 Eliminación: Vía renal (75%) heces (16%) sudor, saliva, faneras y leche (8%).

13. TOXICODINAMIA

Los plaguicidas organofosforados y carbamatos generan Inhibición enzimática de la enzima acetilcolinesterasa y los efectos que de una manera general se observan a consecuencia de la exposición a organofosforados son, en gran parte, resultado de la combinación del tipo de exposición (aguda/crónica), la intensidad (dosis o concentración) y las especies químicas implicadas (categoría toxicológica).

14. EFECTOS A LA SALUD

Exposición aguda: efectos inmediatos y retardados; Exposición repetida o crónica, efectos agudos y crónicos; Exposición aguda/crónica, efectos permanentes.

Efectos Muscarínicos (Sistema Parasimpático): son los que están a nivel postganglionar, cuya estimulación imita los efectos de la muscarina y son bloqueados por la atropina.

Efectos Nicotínicos (Sistema Simpático): son los que están a nivel preganglionar, cuya estimulación imita los efectos de la nicotina y son bloqueados por los bloqueantes ganglionares como el hexametonio y a nivel muscular esquelético que son bloqueados por los bloqueantes neuromusculares como la tubocurarina.

Ojos: dificultad en la acomodación, congestión conjuntival, miosis, visión borrosa

Membranas mucosas: hiperemia, rinorrea. Pulmones – bronquios: Broncorrea, cianosis, disnea, dolor torácico, bronco constricción.

Aparato digestivo: dolor cólico, diarrea, incontinencia fecal, náuseas, vómitos, sialorrea.
 Corazón: Bradicardia. Vejiga: Incontinencia. Piel: Diaforesis. Sinapsis ganglionares: Cefalea, hipertensión arterial, mareos, palidez. Musculo esquelético: Calambres, debilidad generalizada, incluyendo músculos respiratorios, mialgias, parálisis flácida. Efectos sobre el sistema Nervioso Central: Ansiedad, Ataxia, Coma, Convulsiones, Depresión de centros respiratorio y circulatorio, Perturbación mental.

15. MONITOREO AMBIENTAL, VIGILANCIA MÉDICA Y MONITOREO BIOLÓGICO Monitoreo ambiental: Población en general (agua, alimentos y aire), **Ámbito laboral (aire de la zona de trabajo).**

Se utilizan métodos de laboratorio llamados MULTIRRESIDUOS, que determinan de forma selectiva y simultánea concentraciones de compuestos de diversas familias químicas efectivamente, dentro de los cuales se encuentran: la Cromatografía de Gases, Cromatografía Líquida, Cromatografía de Columna, entre otras. Para mayor precisión en el monitoreo deben combinarse dos o más de estas técnicas. CMP: Malatión 10 mg/m³

Vigilancia Médica: Electrolitos; gasometría; glucosa; electrocardiograma; creatinina; Rx. de tórax; ASAT y ALAT Hemograma (transaminasas). Realizar para detección de los efectos tóxicos exámenes clínicos anualmente con orientación: Hematológica, Neurológica, Anamnesis, Oftalmológica, Psiquiátrica; así como Hemograma, Recuento de Plaquetas y Fondo de Ojo.

Se recomienda periódicamente y de acuerdo a criterio médico realizar: E.M.G., medición de la velocidad de conducción y Espermiograma.

Pruebas Neuroconductuales: Escala de inteligencia para adultos e Weschler (WAIS), prueba de retención visual de Benton, exploración neurofisiológica en general.

Monitoreo Biológico: Anualmente mediciones de la actividad de la colinesterasa intraeritrocitaria, se mide en 2 ml de sangre heparinizada. Medir el descenso de la actividad de la Pseudocolinesterasa plasmática; Metabolitos en orina por cromatografía de gases. Índice Biológico de Exposición: OMS, nivel de acción, el 70 % de la actividad colinesterásica eritrocitaria basal, para los trabajadores expuestos a organofosforados; equivale al 30 % de inhibición.

16. PRIMEROS AUXILIOS, Tratamiento

Retirar ropa contaminada; lavar piel y cabellos con agua y jabón; vigilar signos vitales; mantener permeables vías aéreas. En caso de exposición ocular: Irrigar los ojos con agua de chorro durante 15 minutos. Todo el personal involucrado en el tratamiento del paciente debe guardar precauciones para evitar contaminarse por el contacto con la piel o las ropas del intoxicado.

Mantener libres las vías respiratorias, asegurando su permeabilidad, aspirando las secreciones nasofaríngeas o el vómito si éste se ha producido; la intubación endotraqueal y la ventilación mecánica son precisas con frecuencia. Esencial tratamiento precoz de las bradiarritmias. Una vez asegurado el control de la vía aérea y función cardiovascular debe iniciarse de inmediato tratamiento específico.

Tratamiento evacuante: si fue ingerido debe practicarse lavado gástrico con carbón activado, y posteriormente administrarse catárticos de forma enérgica (sulfato de magnesio, manitol).

En las intoxicaciones por vía cutánea, el paciente debe ser lavado con abundante agua y jabón alcalino.

Tratamiento con Atropina: debe comenzarse tan pronto como la vía aérea sea permeable. La dosis inicial será de 1-5 mg IV (en niños, 0,02-0,05 mg/kg IV), repetidos a intervalos de 5-10 min. o en perfusión continua en intoxicaciones graves. Útil frente a los síntomas muscarínicos, y ha de pretender únicamente combatir aquéllos que comprometan la vida del paciente, como son la hipersecreción bronquial y las bradiarritmias. La aparición de signos de atropinización, como la midriasis y la sequedad de la piel y las mucosas, pueden también servir como guía terapéutica. No exceder de la dosis.

Tratamiento con Oximas: Útiles para combatir los síntomas nicotínicos, no está demostrada su utilidad en las intoxicaciones por dimetoato y fenitrotión. Su administración debe complementarse con la de la atropina. Deben emplearse preferiblemente en las primeras 6 horas para su efectividad. Efectos secundarios como bloqueos aurículo-ventriculares y otras arritmias graves, además de manifestaciones digestivas indeseables. Dosis recomendada de pralidoxima es 1-2 gr IV. La dosis de obidoxima es de 250mg IV.

17. Medidas en caso de emergencia

En caso de derrames, absorber el producto con cal hidratada, aserrín de madera, tierra u otras arcillas absorbentes. Se debe tratar de impedir que el producto ingrese a las alcantarillas, sótanos o zanjas. Mantener el producto alejado de fuentes de ignición. Enjuagar la zona con soda o solución de lejía. Colocar el material contaminado en bolsas plásticas que deben ir dentro de tambores metálicos y luego eliminarlo. Estos tambores deben ir identificados con una etiqueta visible y evitar el acceso de personas no capacitadas para atender la emergencia.

EN CASO DE INCENDIO: Agentes extinguidores: Espuma, CO₂ o polvo seco. Niebla de agua sólo si es necesario. Evitar que el agua llegue a los desagües. Equipo de protección personal: Evacuar el área contra el viento. Usar ropas protectoras completas y aparatos de respiración autónomas. Procedimiento y precauciones especiales en el combate de incendios: Aislar el área de fuego. No respirar humo, gases o el vapor generado. Productos de la combustión nocivos para la salud: Monóxido de carbono, dióxido de carbono, óxido de nitrógeno.

18. Normas Técnicas

Norma COVENIN 2268:1996. Plaguicidas. Transporte, Almacenamiento, Manipulación y Uso. Medidas de Salud Ocupacional (1era. Revisión).

Elaborado por: Vanessa García

1. Ficha Toxicológica | ÓRGANOCOLORADOS

2. Otros nombres, sinónimos

Hidroclorados, halogenados o halobencenos.
 Derivados halogenados de hidrocarburos alicíclicos o alifáticos: HCH-lindano.
 Derivados halogenados de hidrocarburos aromáticos DDT, DDE, DDD, Hexaclorobenceno.
 Derivados halogenados de hidrocarburos ciclodienicos: Heptacloro, Aldrin, Dieldrin, Endrin, Mirex, Clordano, Endosulfán alfa, Endosulfán beta, Sulfato de Endosulfán.
 Nota: El toxafeno se clasifica dentro del grupo de hidrocarburos terpénicos.

3. Características

Son compuestos orgánicos de estructura muy diversa, derivados de hidrocarburos complejos en los que un hidrogeno es sustituido por un cloro.

4. Formula química

No aplica, porque corresponde a sustancias diversas

5. Actividades relacionadas o trabajadores expuestos

Trabajadores en áreas como: Agricultura (manipulación en general de cultivos), Empresas dedicadas a la formulación, manufactura, mezcla, transporte, carga, almacenamiento y aplicación de plaguicidas, centros laborales con programas de aplicación de plaguicidas, público en general consumidor de productos con residuos de plaguicidas (alimentos, agua), Uso domestico de plaguicida, población accidentalmente expuesta, Intentos suicidas y homicidas.

6. Propiedades físico químicas

Son pocos solubles en agua y muy solubles en los lípidos y sus disolventes, lo que posibilita su acumulación en el tejido adiposo o subcutáneo, en el componente graso de la leche materna y de la sangre, gran estabilidad frente al aire, la luz y el calor (algunos de ellos sensibles a la luz U.V, como el DDT); tienen estructura cíclica, notable resistencia al ataque de los microorganismos, se almacena en ambientes hidrofóbicos como materia orgánica del suelo. Volatilidad baja, tasa baja de Biotransformación y desintegración, alta estabilidad física y química, son los compuestos que más persisten en el ambiente y tienen una baja presión de vapor. Biodegradabilidad lenta, los metabolitos son contaminantes ubicuos de varios tejidos en humanos y mamíferos en general.

7. Estabilidad y reactividad

No se especificó información

8. Manipulación y almacenamiento

Espacios de almacenamiento separados de oficinas y viviendas, con ventilación e iluminación adecuadas. Instalaciones eléctricas seguras y sanitarios con fácil accesibilidad. Delimitar las zonas con productos de mayor a menor riesgo. No deben almacenarse cerca de alimentos de consumo humano o animales, ropas, calzados, equipos de protección, entre otros. Revise periódicamente los productos para constatar su estado.

9. Peligrosidad (ROMBO)



DDT

9.1 Frases de Riesgo y seguridad

Frase de riesgo: R52/53: Dañino para organismos acuáticos, puede causar efectos adversos de largo plazo en el ambiente acuático.

10. Transporte

No transportar con alimentos y piensos. NU (transporte): No clasificado. CE: símbolo Xn símbolo. Se recomienda ver las normas

11. Información ecológica (Animal y/o Ambiental), Eliminación del Envase

No se especificó información

12. TOXICOCINETICA

Absorción: variable puede ser por vía dérmica y respiratoria.
 Metabolización: a nivel hepático. Almacenados en tejido graso luego son desclorados, solo una fracción es oxidada y trasformada en derivados hidrosolubles. Para la posterior excreción o eliminación.
 Excreción: La ruta de excreción es la biliar. Pero el intestino luego reabsorbe con eficiencia muchos de los pesticidas sin metabolizar (circulación enterohepática), lo cual retarda la excreción fecal.

13. TOXICODINAMIA

El sitio primario de la acción tóxica son las fibras sensitivas, motoras y la corteza motora. Se sugiere que alteran el transporte de sodio y potasio a través de las membranas de los axones.

14. EFECTOS A LA SALUD

Produce lesiones sobre el sistema nervioso central y periférico, hepatitis, gastritis y bronquitis. alteraciones cognoscitivas y emocionales, pérdida grave de la memoria, alteraciones de la coordinación visual motora e incapacidad para desarrollar su actividad habitual, Mal de Parkinson, Cánceres, Edema pulmonar, Necrosis de hígado, Leucemias, Esterilidad Masculina, Malformaciones, Mutaciones, Anormalidades Renales.

15 .MONITOREO AMBIENTAL, VIGILANCIA MÉDICA Y MONITOREO BIOLÓGICO Monitoreo ambiental: Población en general (agua, alimentos y aire). Ámbito laboral (aire de la zona de trabajo).

Monitoreo ambiental: Se basa en la medición cuantitativa de las cantidades de los OC presentes en los alimentos, agua aire y suelo, previa selección del lugar donde se efectuara el monitoreo, para este pueden emplearse centinelas biológicas, organismos que experimentan cambios con respecto al aumento de las concentraciones de los plaguicidas OC, o sirven de depósitos de los mismos. Estos pueden ser: Los mejillones (*Mytilus edulis*, y *Mytilus californianus*), los ostiones (*Crassostrea virginica* y *Crassostrea rizofora*) y el erizo de mar es un buen indicador para hidrocarburos y DDT.

En fábricas la obtención de muestras del aire se utiliza para conocer la el nivel de exposición de los trabajadores, se emplean parches múltiples de alfa celulosa para medir la exposición dérmica, en poblaciones no expuesta debe tomarse muestras de agua y alimentos

En zonas agrícolas se Colocan jaulas de peces a intervalos en un cuerpo de agua (ríos, mares, lagos), se colocan plantas cultivadas en sistemas cerrados con aire filtrado para establecer el grado de contaminación del aire.

Monitoreo biológico: No existen pruebas inmediatas o específicas de laboratorio o de otros tipos que ayuden a diagnosticar la intoxicación causada por los OC. En los laboratorios bien equipados estos compuestos se detectan en el suero, para comprobar la exposición crónica excesiva. Mediante cromatografía gas-líquido de muestras tomadas dentro de las 72 horas posteriores a la intoxicación. Los indicadores más utilizados en la evaluación de la exposición a OC son los niveles de estos compuestos y sus productos de biotransformación en la sangre. También se ha propuesto en la orina para el DDT, Endrín y el Lindano por la exposición repetida a través de los alimentos, agua y aire. Los niveles en sangre se correlacionan bien con la exposición.

16. PRIMEROS AUXILIOS, Tratamiento

Trasladar a la persona afectada al medico. No obstante, como medidas de urgencia:

En caso de inhalación: Salir de la zona contaminada y respirar aire fresco.

En caso de contacto con la piel: Lavarla con abundante agua y jabón. Si se ha impregnado la ropa, debe retirarse de inmediato y cambiarse por otra limpia.

En caso de contacto con los ojos: Enjuagarlos con abundante agua durante unos 15 minutos, manteniendo los párpados abiertos.

En caso de ingestión: Beber abundante agua. No inducir el vómito.

Tratamiento: No existen antidotos, solo tratamientos de apoyo, conservar de la función respiratoria y aplicar anticonvulsivos, Descontaminar la piel, pelo e intestino.

En caso de intoxicación aguda: Los síntomas pueden aparecer 30 minutos después de la exposición, en general aparecen lentamente, los primeros síntomas son náuseas y vómitos seguidos de cefalea, excitación, debilidad de los músculos, temblores, desorientación mental, convulsiones, parestesias bucales y de la lengua, con hiperestesia facial y de las extremidades. Cuando la vía de penetración es la piel, pueden aparecer erupción maculopapulosa, dermatitis eczematiforme, confusión mental y/o temblores. Se puede ver disminución en la hemoglobina, aumento en la urea, leucocitosis moderada y alteraciones en el electrocardiograma, Abortos, Coma, Quemaduras, Oligosperma.

En caso de intoxicación crónica: Se observan como dificultades respiratorias, desórdenes nerviosos o tumores, anorexia, adelgazamiento, signos polineuríticos, alteraciones hepáticas, trastornos del ritmo cardíaco, lesiones oftalmológicas como conjuntivitis alérgica, blefaritis, angiopatía de la retina y otros.

17. Medidas en caso de emergencia

En caso de ocurrir derrame de plaguicidas es esencial hacer de inmediato la limpieza de la zona

18. Normas Técnicas Norma Venezolana Covenin 2253:2001 concentraciones ambientales permisibles de sustancias químicas en lugares de trabajo e índices biológicos de exposición 3era revisión
Norma Venezolana Covenin 2268:1996 plaguicidas. Transporte, Almacenamiento, Manipulación y Uso. Medida de salud ocupacional, 1era revisión

Elaborado por: Guiomar Bastardo

1. Ficha Toxicológica | PIRETROIDES

2. Otros nombres, sinónimos Piretroides:

Permetrina, Cyflutrin, Fenvalerato, Deltametrina, Alfa cipermetrina, Treflutrina, Efenvalerato, Lambdacialotrina.

Tipo I: A este grupo pertenecen Piretrina, Aletrina, Tetrametrina, Kadeetrina, Resmetrina, Fenotrina y Permetrina.

Tipo II: A este grupo pertenecen Cipermetrina, Fenpropantrín, Deltametrina, Cyfenotrin, Fenvalerato y Fluvalinate.

3. Características

Los piretroides son compuestos sintéticos basados estructuralmente de la molécula de piretrina que son extraídas a partir de flores secas de piretro o crisantemo. Se modifican para mejorar estabilidad a la luz, calor, etc. Se clasifican en Tipo I, aquellos que producen el "Síndrome T" (Temblor) y Tipo II, aquellos que producen el "Síndrome CS" (Coreoatetosis-Salivación). Las piretrinas se han encontrado en por lo menos 5 de los 1,636 sitios de la Lista de Prioridades Nacionales (NPL) identificados por la Agencia de Protección Ambiental (EPA), y la permetrina (un compuesto piretroide) se ha encontrado en por lo menos 2 de los

4. Formula química

C₂₁H₂₈O₃
C₂₁H₂₈O₅

5. Actividades relacionadas o trabajadores expuestos

El producto formulado es utilizado en casas, bodegas de almacenamiento, fábricas, mataderos, jardines, control de insectos en frutas y otros vegetales, viñedos, y fábricas de insecticidas en base a piretros, los aplicadores que trabajan en el control de plagas, ya sea en bodegas, fábricas, hospitales, etc.

6. Propiedades físico químicas

Se descompone por debajo del punto de ebullición: 170 °C a 0.01 kPa; Densidad: 0.84-0.86 g/cm³; Solubilidad en agua: ninguna; Solubilidad en solventes orgánicos: Soluble en alcohol etílico, éter de petróleo kerosene, tetracloruro de carbono, dicloruro de etileno y nitritometano; Punto de inflamación: 76 °C c.c.; Coeficiente de reparto octanol/agua como log Pow: 4.3 (piretrina I); 5.9 (piretrina II).

7. Estabilidad y reactividad

Inestable en luz y calor. Son degradadas por hidrólisis en medios alcalinos. No son persistentes.

8. Manipulación y almacenamiento

Es necesario conocer los componentes del producto con el cual se va a trabajar y utilizar los equipos de protección personal. Espacios de almacenamiento separados de oficinas y viviendas, con ventilación e iluminación adecuadas. Instalaciones eléctricas seguras y sanitarios con fácil accesibilidad. Delimitar las zonas con productos de mayor a menor riesgo. No deben almacenarse cerca de alimentos de consumo humano o animales, ropas, calzados, equipos de protección, entre otros. Revise periódicamente los productos para constatar su estado.

9. Peligrosidad (ROMBO)



9.1 Frases de Riesgo y seguridad

Frases de Riesgo:

R52/53 – Dañino para organismos acuáticos, puede causar efectos adversos de largo plazo en el ambiente acuático.

Frases de seguridad:

S – 61 Evite liberarlo al medio ambiente.

S2 – Mantener fuera del alcance de los niños.

S1/2: Consérvese bajo llave y fuera del alcance de los niños.

S26: En caso de contacto con los ojos, lávense inmediata y abundantemente con agua y acúdase a un médico.

S36/37: Úsese indumentaria y guantes de protección adecuados.

10. Transporte

No transportar con alimentos y piensos. NU (transporte); No clasificado. CE: símbolo Xn símbolo. Se recomienda ver las normas Venezolanas COVENIN 3058; 3059; 3061.

11. Información ecológica (Animal y/o Ambiental), Eliminación del Envase

Animales: El LD50 oral en ratas varía de 200 mg/kg hasta más de 2.600 mg/kg, este rango se debe a la variedad de los constituyentes en la formulación del plaguicida. Los piretroides con grupo alciano producen en cucarachas, hiperactividad intensa, incoordinación y convulsiones; en ratas, temblores, convulsiones, salivación profusa y lagrimeo. Muy baja toxicidad para las aves. Muy tóxico a organismos acuáticos.

Medio Ambiente: Por su característica de vida media la permetrina desaparece rápidamente del medio ambiente, en 6-24 horas, desde estanques y ríos, 7 días desde sedimentos de ríos y 58 días desde follaje y suelo. La permetrina en el agua es rápidamente adsorbida por los sedimentos. Los residuos de permetrina son rápidamente disipados y no existe mucha acumulación en los sedimentos del fondo. Debería prestarse atención especial a las abejas.

12. TOXICOCINETICA

Entrada: En el organismo penetran por ingestión o inhalación (La evaporación a 20°C es despreciable; sin embargo, se puede alcanzar rápidamente una concentración nociva de partículas en el aire cuando se dispersa) y vía dérmica (mayor en piel dañada y relativamente menos por la piel intacta). Biotransformación: Por ser liposolubles se distribuyen en tejido adiposo, hígado y Sistema Nervioso, ambos grupos de compuestos son biotransformados con gran rapidez por esterasas y oxidasas microsomales hepáticas mediante mecanismos de hidroxilación y conjugación (Se metaboliza en hígado).

Excreción: Son eliminados en su mayor parte por los riñones (Se elimina por la orina como metabolitos). Esta rápida metabolización, junto con la pobre absorción, explica la relativamente baja toxicidad de piretrinas y piretroides para los humanos.

Tiempo de vida media: De horas a 1 día, depende de las propiedades físico-químicas del compuesto.

13. TOXICODINAMIA

canales iónicos abiertos), A grandes dosis, despolarizan completamente la membrana neuronal y bloquean la excitabilidad. A dosis menores, retrasan el cierre de los canales de sodio, Mg²⁺, ATPasa de la membrana del axón. Esto origina una corriente residual, motivada por una lenta entrada de sodio durante los momentos finales de la despolarización, lo que se manifiesta como hiperexcitación del sistema nervioso. Otros mecanismos de secundarios son: Antagonismo de la inhibición mediada por GABA; modulación de la transmisión colinérgica nicotínica; aumento de la liberación de noradrenalina; disminución del flujo de calcio, activado por acetilcolina; interacción con receptores benzodiazepínicos.

14. EFECTOS A LA SALUD

Exposición aguda: A nivel local y por contacto: Se puede presentar prurito y en la cara sensación de quemadura, dolor de cabeza, náusea y vómitos. Además posibles reacciones alérgicas. En pacientes susceptibles, rash tipo urticaria. En caso de inhalación: Se puede presentar: oclusión nasal, rinorrea y sensación de aspereza en la garganta. En personas sensibles: broncoespasmo, enema de mucosa oral, faringea, shock anafiláctico y crisis asmática.

Exposición crónica o Prolongada: El contacto prolongado: Puede producir sensibilización de la piel. La exposición a inhalación prolongada o repetida puede originar asma, alteraciones conductuales e intelectuales, trastornos del área cognitiva y psicosis exógena.

15. MONITOREO AMBIENTAL, VIGILANCIA MÉDICA Y MONITOREO BIOLÓGICO

Monitoreo ambiental: Población en general (agua, alimentos y aire), Ámbito laboral (aire de la zona de trabajo).

Monitoreo ambiental:

es difícil, sin embargo se puede realizar (cromatografía de gases), pero su análisis se debe de hacer con un protocolo y esto no lo hace cualquier laboratorio. Al hacer el monitoreo, se debe de realizar rápido, por la vida media que tienen los piretroides y dependiendo del solvente utilizado. Monitoreo biológico No hay una prueba específica hasta este momento para la determinación de piretrinas o piretroides en muestras biológicas. El diagnóstico se tiene que realizar en base a los antecedentes epidemiológico y clínicos: considerando tipo de sustancia con que se trabaja, tiempo de exposición, estado nutricional e inmunológico de la persona y el cuadro clínico de la persona (signos y síntomas). Límites de exposición: TLV: 5 mg/m³ como TWA; A4 (ACGIH 2003). MAK: 5 mg/m³; Sh (sensibilización de la piel); Categoría de limitación de pico: II (DFG 2003). Norma COVENIN. 2253:2001 CAP: 5 mg/m³ A4

Vigilancia médica:

Monitoreo biológico:

No hay una prueba específica hasta este momento para la determinación de piretrinas o piretroides en muestras biológicas.

16. PRIMEROS AUXILIOS, Tratamiento

1) Mueva a la víctima a un lugar con aire fresco, 2) Si la víctima no está respirando dar respiración artificial con dispositivo médico de respiración, NO BOCA A BOCA, 3) Quitar y aislar la ropa y el calzado contaminado, 4) En caso de contacto, lavar con agua corriente y jabón neutro por 20 minutos, 5) Mantener a la víctima en reposo, manteniendo la temperatura corporal en rangos normales, 6) No administrar líquidos si está inconsciente, 7) Solicitar asistencia médica de urgencia, 8) Avisar que se trata de una emergencia constancia química y tóxica, 9) Proteger al personal con ropa adecuada luego de aplicar las primeras medidas.

Tratamiento de la intoxicación: Vía cutánea: 1) Retirar inmediatamente la ropa manchada o salpicada, 2) Lavar la piel, inmediatamente con agua y jabón, o bien con agua bicarbonatada, 3) En el centro asistencial puede administrarse corticoides (hidrocortisona intravenosa) para enfrentar los posibles efectos de sensibilización e irritación cutánea (dosis adultos: 500 mg/dosis, cada 4-6 horas; dosis niños: 50 a 100 mg/kg, durante las primeras 48 horas post-exposición en ambos casos, 4) Carbón activado si existen síntomas neurológicos o anafilácticos moderados a severos (obstrucción bronquial y atrofia severa). Vía oral: 1) No administrar nada por la boca, si la víctima está inconsciente o convulsivo, 2) No inducir el vómito, 3) Aspiración gástrica y lavado gástrico con solución salina isotónica o agua con volumen controlado, 4) Cuando la formulación ingerida contenga como vehículo un hidrocarburo derivado del petróleo; por ejemplo, el kerosén, se deben extremar las medidas de protección de la vía respiratoria, 5) Administrar carbón activado (Dosis: 1 a 2 g/kg de peso en niños y 50-100 g en adultos, dosis repetidas), 6) Administrar leche de magnesia (dosis adulto: 30 ml; dosis niños: 15 ml) por cada dosis de carbón, 7) Para favorecer la eliminación del tóxico absorbido debe mantenerse una diuresis adecuada, 8) Convulsiones: uso de barbitúricos (Fenobarbital I.M. 2-5 mg/kg/día) o bien con Diazepam 10 mg I.M., 9) Observar reacciones alérgicas en la piel o reacción bronquial. Uso de corticoides E.V. o vía inhalatoria. Vía inhalatoria: Oxígeno si no está respirando. Si existe signos de obstrucción respiratoria administrar Hidrocortisona i.v

17. Medidas en caso de emergencia

Derrames o fugas: Aislar el área del derrame, 120 m. a la redonda. Si es posible, detenga la fuga. Absorber con aserrín u otro material y recoger esto envasándolo en recipientes y luego sellándolos. Si el derrame penetra el suelo, se deberá excavar y retirar el suelo contaminado, almacenándolo en recipientes metálicos y prevenir la entrada del derrame a cualquier cuerpo de agua o alcantarilla.

Incendios: Aislar el área 800 metros a la redonda y permanecer en la dirección del viento ven caso de incendios grandes. Emplear nivel de protección B, es decir overol resistente, lentes de seguridad, guantes y equipos de respiración autocontenido, puesto que se desprenden humos (o gases) tóxicos e irritantes. Emplear polvo químico seco, CO₂, espuma, rocío de agua, tierra o arena seca como medio de extinción.

18. Normas Técnicas

Normas Venezolanas COVENIN 3058-02 materiales peligrosos. Guía de respuesta a Emergencias,

que debe acompañar a la Guía de Despacho del transportista (1ra revisión). Covenin 3058:2002

Normas Venezolanas COVENIN 3059-02 Materiales Peligrosos. Hoja De Datos De Seguridad De Los Materiales. (HDSM)

Normas Venezolanas COVENIN 3061-02: Almacenamiento de Materiales Peligrosos Norma Venezolana COVENIN 2253:2001

Elaborado por: Benny L. Suárez H.

Referencias Bibliográficas

- Agencia de Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades. Extraído el 23 de febrero 2011 de <http://www.atsdr.cdc.gov/es/>
- Albiano, N. (2003). Toxicología laboral. Criterios para la vigilancia de los trabajadores expuestos a sustancias químicas peligrosas. [en línea] Extraído el 07 de Diciembre, 2010 de <http://www.msal.gov.ar/redar-tox/documentos/>
- Albert, L.A. (1997). Introducción a la toxicología ambiental: Cromo. Organización Panamericana de Salud, Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud (ECO/OPS)/ Gobierno del Estado de México: Secretaría de Ecología
- Albores, A., Quintanilla Vega, B., Del Rao, L.M., Cebrián, M.E. (1997). Introducción a la toxicología ambiental: Arsénico Ciudad de México: Organización panamericana de Salud, Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud (ECO/OPS)/ Gobierno del Estado de México: Secretaría de Ecología.
- Álvarez, D. & Cruz, M. (1989). Contaminación agraria difusa. Unidades Temáticas Ambientales de la Secretaría General del Medio Ambiente, MOPU, Centro de publicación.
- ATSDR-ToxFAQs: Piretrinas y piretroide. Extraído el 20 de febrero 2011 de www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es_tfacts155.htm
- Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs), 2001. Ginebra/Nairobi. Extraído el 23 de febrero 2011 de www.pops.int/.
- Ferrer Dufol, A. (2003). Intoxicación por metales. Anales Sis San Navarra, 26 (Sup.1) 141-153.
- Ficha de seguridad del Centro de Documentación de la Corporación RITA-CHILE. Extraído el 20 febrero 2011 de www.toxicologia.cl/descargas/FICHAS/PIRETRINAS_FICHA.pdf.
- Fichas Internacionales de Seguridad Química. (2003). Piretrinas. España: Extraído el 20 febrero 2011 de [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/Fichas Tecnicas/FISQ/Ficheros/1401a1510/nspn1475.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/Fichas_Tecnicas/FISQ/Ficheros/1401a1510/nspn1475.pdf).

- Gutiérrez Ruiz, M.C., Bucio Ortiz, L., Souza Arroyo, V. (1997). Introducción a la toxicología ambiental: Mercurio. Ciudad de México: Organización panamericana de Salud, Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud (ECO/OPS)/ Gobierno del Estado de México, Secretaría de Ecología.
- Hernández, F. (2006). Tratado de medicina en el trabajo. (1ª Reimpresión, pp. 803-819), Barcelona. España: Masson.
- Klaassen C & Watxins J. Manual de Toxicología. Quinta Edición. P616-658
- La Dou, J. (2006). Diagnóstico y tratamiento en Medicina Laboral y Ambiental.(4ª. Ed.) , (pp. 445-471). México. El manual Moderno
- Martí, J.A. & Desoille H. (1986). Medicina del trabajo. España. Masson, S.A.
- Norma venezolana COVENIN 2253:01: (2001). Concentraciones ambientales permisibles de sustancias químicas en lugares de trabajo e índices biológicos de exposición (3ra revisión). Caracas.
- Norma COVENIN 2268-96. (1996). Plaguicida: transporte, almacenamiento, manipulación y uso: medidas de salud Ocupacional (1era. Revisión).
- Nordberg, G. (Dir.). (2004). Metales: Propiedades químicas y toxicidad. Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo: (3ª Ed., Vol. II, pp. 63.35-63.36) Ginebra: OIT.
- Ramírez, A. (2006). Biomarcadores en monitoreo de exposición a metales pesados en metalurgia. Anuales de la Facultad de Medicina Lima, 67(1), 49-58.
- Saldívar Osorio, L., Tovar Tovar, A., Fortoul van der Goes, T. (1997). Cadmio. En L.A. Albert Palacios. Introducción a la toxicología ambiental. Ciudad de México: Organización panamericana de Salud, Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud (ECO/OPS)/ Gobierno del Estado de México, Secretaría de Ecología.
- Saldívar Osorio, L., Tovar Tovar, A., Namihira Guerrero, A., D. (1997). Introducción a la toxicología ambiental: Plomo. Ciudad de México: Organización panamericana de Salud, Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud (ECO/OPS)/ Gobierno del Estado de México, Secretaría de Ecología.

Soler, RF. (2002). Estado actual de la contaminación por metales pesados y pesticidas organoclorados en el parque natural de Monfragüe. Universidad de Extremadura. España, 13-94.

Toxicología- Informes. Plaguicidas Organofosforados 1º Parte. Extraído el 20 febrero 2011 de [http:// www.insht.es](http://www.insht.es)

GASES

SEMINARIO DE GASES

Responsables: Sánchez Olga; Sánchez, Jhoan; Valera, Ysvelia

Definiciones

Gas: La palabra gas fue inventada por el científico J.B Helmont, a partir del vocablo latino chaos. Se trata de un fluido que tiende a expandirse de manera indefinida y que se caracteriza por su pequeña densidad. Es toda sustancia cuyo volumen es igual al volumen del recipiente que lo contiene. Los gases son todas aquellas sustancias que se encuentran en estado gaseoso a la temperatura ambiente.

Irritantes: Son las sustancias y preparados no corrosivos que, por contacto inmediato, prolongado y repetido con la piel o las mucosas pueden provocar una reacción inflamatoria

Gases irritantes: Es el gas tóxico que produce irritación de las mucosas. Son aquellos que se caracterizan por ejercer su efecto lesionando la vías áreas y actuando sobre el resto de las mucosas, con las que entra en contacto.

Esto dependerá de:

- Tiempo de la exposición
- Tamaño de las partículas
- Concentración del gas en el medio ambiente y
- Grado de hidrosolubilidad.

Características

- Algunas sustancias químicas están en forma de gas cuando se hallan a temperatura ambiente, otras en forma líquida o sólida y se convierten en gases cuando se calientan.

- Es fácil detectar algunos gases por su color o por su olor, pero hay otros gases que no se pueden ver ni oler en absoluto y sólo se pueden detectar con equipos especiales.
- Algunos gases producen efectos irritantes inmediatamente. Sin embargo los efectos a la salud de otros gases pueden advertirse únicamente cuando ya hay afectación grave a la salud.
- La toxicidad y las características irritativas de un gas dependen de su composición química. Los gases más irritantes y solubles como el amonio y el ácido clorhídrico, producen con menor probabilidad lesión de vías aéreas inferiores y alvéolos, ya que su naturaleza irritante hace que el individuo escape rápidamente de su exposición; las lesiones se producen principalmente en las vías aéreas superiores, a menos que el individuo no pueda apartarse del ambiente contaminado por el gas. En contraste, los gases con menor poder irritante producen alteraciones tanto en las vías aéreas superiores como en las inferiores y los alvéolos.
- Los gases tienen distintos orígenes, un ejemplo de donde provienen los gases irritantes es el amoniaco el cual se produce en la naturaleza por la acción de bacterias de la putrefacción con la de formación de amoniaco sobre la materia orgánica del suelo. Actualmente se obtiene por síntesis, a partir de hidrógeno y nitrógeno.

Figura 11. Clasificación de los gases



Fuente: Material elaborado por el grupo

Gases Inflamables: Sustancias o preparaciones que pueden calentarse y finalmente inflamarse en contacto con el aire a una temperatura normal sin empleo de energía o que, en contacto con el agua o el aire húmedo, generan gases fácilmente inflamables en cantidades peligrosas. Ej. El Benceno, Etanol, Acetona.

Comburentes: Sustancias que tienen la capacidad de incendiar otras sustancias, facilitando la combustión e impidiendo el combate del fuego. Ej. Oxígeno, Nitrato de potasio, Peróxido de hidrógeno.

Corrosivos: Estos productos químicos causan destrucción de tejidos vivos y/o materiales inertes. Ej. El Ácido clorhídrico, Ácido fluorhídrico.

Irritantes: Sustancias y preparaciones no corrosivas que, por contacto inmediato, prolongado o repetido con la piel o las mucosas, pueden provocar una reacción inflamatoria. Ej. Cloruro de calcio, Carbonato de sodio.

Tóxicos: Sustancias y preparaciones que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, pueden implicar riesgos graves, agudos o crónicos a la salud. Ej. Cloruro de bario, Monóxido de carbono, Metanol.

Ejemplos de Gases Irritantes:

- El dióxido de azufre (SO₂),
- Amoníaco (NH₃),
- cloro (Cl₂),
- Fosgeno (COCl₂),
- Bromo (Br),
- Ozono (O₃) y
- Los óxidos de nitrógeno (NO, NO₂, N₂O₄), entre otros, aunque de composición química distinta, comprenden un grupo de productos químicos y elementos gaseosos que provocan, todos ellos, irritación de las membranas mucosas.

Exposición laboral

Están expuestos los trabajadores de las industrias que preparan o manejan productos o sus compuestos:

- Fábricas de nitrocelulosa
- Lacas
- Blanqueo
- Preparación de abonos, fertilizantes, pesticidas
- Desinfectantes, limpiadores, entre otros.

Toxicocinetica

Absorción

Figura 12. Vías de entrada de los gases irritantes



Distribución

a) Vía Respiratoria

Las partículas muy finas, los gases y los vapores se mezclan con el aire, penetran en el apto. respiratorio, siendo capaces de llegar hasta los alvéolos pulmonares y de allí pasar a la sangre. Según su naturaleza química provocarán efectos de mayor a menor gravedad afectando los siguientes órganos: apto. respiratorio, SNC, hígado, riñones. Las partículas de mayor tamaño pueden ser filtradas por los pelos y el moco nasal, donde quedarán retenidas.

b) Vía Dérmica

El contacto prolongado de la piel con el tóxico, puede producir intoxicación por absorción cutánea, ya que el tóxico puede atravesar la barrera defensiva y ser distribuido por todo el organismo una vez ingresado al mismo. Son especialmente peligrosos los tóxicos liposolubles como los insecticidas y otros pesticidas.

Consecuencias posibles del contacto dérmico

- La epidermis actúa como barrera efectiva y el agente químico no es capaz de dañarla.
- Reacción del agente químico con la superficie cutánea provocando irritación.
- El agente químico penetra, reacciona con las proteínas del tejido y produce sensibilización y reacción alérgica.
- El agente químico se difunde en epidermis, glándulas sebáceas, sudoríparas, folículos pilosos e ingresa en la corriente sanguínea para una posterior acción sobre órganos y sistemas.

c) Contacto Ocular

El primer síntoma de exposición es la de irritación de la mucosa ocular, causando enrojecimiento, lagrimeo, evolucionando hasta conjuntivitis.

Biotransformación

Una vez que estas sustancias han penetrado al organismo, a través del torrente sanguíneo pasan al hígado, que es el órgano principal de transformación de las mismas, aunque otros órganos como los riñones, tienen la capacidad de metabolizarla dando como resultados otras sustancias que también será tóxica

Eliminación: Por la vía respiratoria, renal y sudor.

Tococodinamia

- Los gases oxidantes como el óxido de nitrógeno, el ozono y el cloro, interfieren directamente con los sistemas enzimáticos celulares y mitocondriales formando radicales libres, los cuales pueden distorsionar la integridad de las proteínas.
- Los gases ácidos y las bases como el cloruro de hidrógeno; dióxido de sulfuro, ácido sulfúrico y amonio alteran el pH intracelular produciendo cambios estructurales en las proteínas, destrucción celular y aumento de la permeabilidad capilar.

Independientemente del mecanismo, se puede producir inflamación severa de las vías aéreas, tanto de las superiores como de las inferiores y del parénquima pulmonar, lo cual puede ocasionar, en forma aguda, obstrucción de la vía aérea y ruptura de la membrana alvéolo-capilar con desarrollo de edema pulmonar e insuficiencia respiratoria aguda. Estos cambios agudos pueden ser seguidos de bronquiolitis obliterante, fenómenos de hiperactividad bronquial y en algunos casos de fibrosis pulmonar.

Los gases más irritantes y solubles como el amonio y el ácido clorhídrico, producen con menor probabilidad lesión de vías aéreas inferiores y alvéolos, ya que su naturaleza irritante hace que el individuo escape rápidamente de su exposición; las lesiones se producen principalmente en las vías aéreas superiores, a menos que el individuo no pueda apartarse del ambiente contaminado por el gas. En contraste, los gases con menor poder irritante producen alteraciones tanto en las vías aéreas superiores como en las inferiores y los alvéolos.

Toxicidad

Intoxicación por Gases irritantes y solubles

Los gases más representativos son el amonio y el ácido clorhídrico. Producen lesión inmediata; los pacientes desarrollan manifestaciones de obstrucción de las vías respiratorias altas caracterizadas por tos, disnea, sensación de asfixia y estridor por edema laríngeo, acompañados de dolor y opresión esternal, irritación ocular, nasal, y orofaríngea. Se ha descrito, en casos muy severos, el desarrollo de edema pulmonar no cardiogénico. En algunos individuos se han producido bronquiectasias y enfermedad obstructiva residual después de exposición accidental al amonio.

Intoxicación por Gases irritantes e insolubles

Gases como el cloro, cadmio, cloruro de zinc, paraquat y vanadio suelen afectar tanto el tracto respiratorio superior, como el inferior y el epitelio alveolar.

Se consideran cuatro fases en las alteraciones clínicas producidas por la exposición al cloro, las cuales pueden servir de prototipo para los otros gases irritantes de este grupo:

- Fase 1: (0-6 horas). Se presenta tos, disnea leve y sibilancias escasas con hiperemia nasofaríngea, que generalmente desaparecen al retiro de la exposición.

- Fase 2: (6 horas. - 10 días). Se caracteriza por síntomas de obstrucción de las vías respiratorias altas, con retracciones inspiratorias y estridor.
- Fase 3 : (1 a 4 semanas) Se produce una gradual recuperación de la función pulmonar, aunque persiste la tos y cierto grado de broncoconstricción.
- Fase 4 : Durante este período mejora aún más el estado clínico del paciente, aunque pueden persistir leves alteraciones en la distribución de la ventilación.

Intoxicación por Gases poco o nada irritantes

Son los representados por el óxido de nitrógeno, el fosgeno y el mercurio los cuales producen daño y manifestaciones clínicas independientes de la solubilidad. La severidad de las lesiones depende de la concentración del gas y del tiempo de la exposición. El prototipo de este grupo es el óxido de nitrógeno, el cual produce las lesiones principalmente a nivel de los bronquios terminales. La inhalación de altas concentraciones conduce a la formación de metahemoglobina, fenómeno que interfiere seriamente con el aporte de oxígeno a los tejidos.

El curso clínico de este tipo de exposición tiene varias fases:

- Fase 1: Inicialmente el paciente presenta tos, disnea y sibilancias
- Fase 2: Después de varias horas desarrolla edema pulmonar no cardiogénico el cual se resuelve en pocos días.
- Fase 3: Fase de recuperación que dura de dos a cinco semanas.

Tratamiento

- Administración de oxígeno con elevado flujo (FiO₂ de 1). Si aparecen signos de fatiga con hipoxemia y desaturación, intubación y ventilación mecánica con PEEP. Si existe hipoxemia refractaria, puede utilizarse el óxido nítrico, los corticosteroides por vía i.v a dosis altas (1 mg/kg de peso cada 8 horas) y el decúbito prono.
- Broncodilatadores
- Hidratación para fluidificar las secreciones
- La administración de antibióticos está controvertida y los corticosteroides sólo estarán indicados en el caso de hipoxemia refractaria.

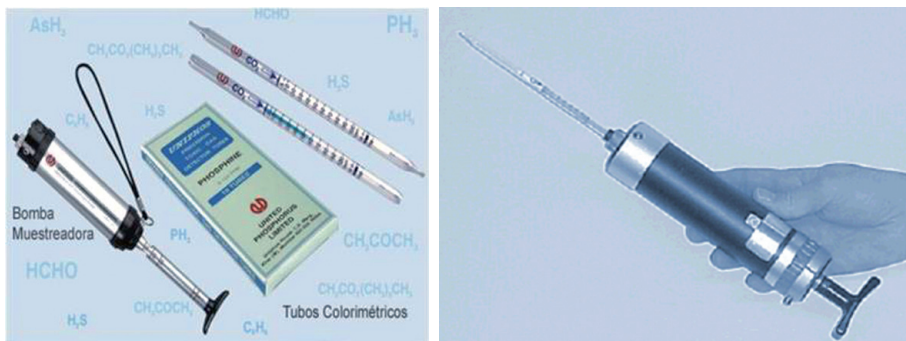
- Vigilancia y monitorización del ECG durante las primeras 24 h
- Monitorización de la SaO₂ mediante gasometría arterial o pulsioxímetro
- Rx de tórax al ingreso y antes del alta, incluso en intoxicaciones leves (descartar EAP, atelectasias).

Monitoreo ambiental

Se realiza a través de:

- Bombas de muestreo personal para vapores y gases.
- Cromatógrafo portátil para gases y vapores.
- Espectrofotómetro portátil para gases y vapores
- Tubos colorimétricos: La detección y medición precisa, rápida y sencilla de vapores tóxicos, a través de la tecnología de tubos detectores, es de gran trascendencia para asegurar la protección a los operadores y al público en general y también para reducir la contaminación ambiental (en fugas a cielo abierto). Para hacer la medición, se rompen los extremos del tubo detector y se conecta a la bomba muestreadora ASP-21. Se procede entonces a halar la manija de la bomba para tomar un volumen pre-determinado de la muestra de gas. El sistema de reactivos dentro del tubo detector reaccionará de inmediato con el gas a medir de la muestra, desarrollando una coloración específica dentro del tubo detector, a partir del extremo donde entra la muestra. La concentración del gas se muestra en el punto de cambio de color en el reactivo. Cada sistema de reactivos es sensible a ciertos gases particulares y reacciona cuantitativamente, proporcionando una longitud de coloración precisa, dependiendo de la concentración del gas.

Figura 13. Equipos utilizados para el monitores ambiental de los gases corrosivos



Tubos Colorimétricos



Detector Químico específico de:



Polarografía para evaluar agua



Ph - Metro

Equipo específico de alta precisión, destinado para la detección personal y en casos de atención de accidentes ambientales



Fuente: Material elaborado por el grupo

Vigilancia Médica

- Historias clínicas donde se constate la existencia de patologías respiratorias previas
- Signos y síntomas: tos, disnea, lesiones en piel y mucosas
- Exámenes periódicos comprendiendo pruebas funcionales respiratorias

Medidas Preventivas

Equipos de protección personal

- Aislamiento de aquellas operaciones que generan gases irritantes entre ellas:
- Sistema local de aspiración en el lugar donde se generan
- Ventilación general
- Mantener en los lugares de trabajo la cantidad mínima de sustancias, de acuerdo los requerimientos normales.
- Dirigir la ventilación de los equipos hacia el exterior o hacia una campana de extracción.
- Instalar duchas de emergencias y lava ojos según el número de trabajadores y grado de peligro.
- Protección respiratoria para quien deba realizar el rescate de afectados
- Reducción al mínimo del número de trabajadores expuestos o que puedan estarlo
- Reducción al mínimo de la duración e intensidad de las exposiciones.
- Sistema irrigación y ducha, cerca del puesto de trabajo
- Aparatos de protección respiratoria
- Gafas y vestidos de protección
- Mascaras de filtro
- Mascaras de aducción de aire puro
- Aparato de respiración automática (personal rescatista)

Medidas preventivas para el envasado

- El envase debe llevar de forma visible y legible el nombre común de la sustancia, fórmula química, indicaciones de sus propiedades (combustible, tóxico).
- Antes de hacer el llenado debe verificarse el estado óptimo del envase y sus válvula

Medidas preventivas para el almacenamiento


- Se prohíbe fuente de radiación térmica u otra fuente de ignición
- No fumar, ni beber, ni comer en áreas de almacenamiento y utilización de estos productos.
- No almacenar con otras sustancias químicas porque pueden ser incompatibles.
- Al transferir materiales inflamables, utilice un gancho de contacto a tierra para evitar que la electricidad estática encienda el líquido.
- Consultar la ficha toxicológica para obtener las especificaciones en cuanto al gas irritante

1. Ficha Toxicológica | AMONIACO

2. Otros nombres, Anhidro, Trihidruro de nitrógeno, amoníaco, agua de amoníaco, Hidróxido de amoníaco.	3. Características Alcalis Extremadamente inflamable. Esta sustancia química figura en la lista de sustancia extremadamente peligrosas. Es uno de los gases más abundantes en el ambiente. Se produce en la naturaleza por la acción de bacterias de la putrefacción y de formación de amoníaco sobre la materia orgánica del suelo. Y por la destilación del carbón. Actualmente se obtiene por síntesis, a partir de hidrógeno y nitrógeno: $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$ Se puede encontrar en el agua, la tierra y el aire, y es fuente del nitrógeno esencial para plantas y animales. Es un nutriente prioritario para algunas plantas y por tanto vital en las cadenas alimenticias donde ellas se encuentran.	4. Formula química NH_3
--	---	---

5. Actividades relacionadas o trabajadores expuestos Trabajadores de refrigeración, personal de mantenimientos, en fertilizantes, en la fabricación de plástico, tinte, cauchos, textiles, detergente y pesticida	6. Propiedades físico químicas Estado físico: gaseoso Olor: acre Color: incoloro Sabor: cáustico Peso Molecular: 17,32 Punto de Ebullición: -33/35°C Solubilidad: Volumen en CN por volumen de H ₂ O Punto de Congelación: -77,7°C. Densidad absoluta en CN: 0,7710 gr/l	7. Estabilidad y reactividad Estable bajo condiciones ordinarias de uso y almacenamiento. Incompatibilidad: con mercurio, cloro, hipoclorito de calcio, ácido hidrofúorico, pentafluoruro de bromo, cloroformatos, ácidos fuertes, zinc y más metales comunes. Reacciona con hipoclorito y otras fuentes halógenas para formar compuestos explosivos que son sensitivos a la presión o incremento de temperatura.
---	--	---

8. Manipulación y almacenamiento
 Antes de trabajar con Amoniaco, los individuos se deben entrenar en su manejo y almacenamiento. Además deben estar entrenados en el uso del equipo de protección personal.
 El amoníaco se puede almacenar en almacenamientos refrigerados a presión atmosférica y aproximadamente -33°C con capacidades de 10000 a 30000 tn (hasta 50000) También puede almacenarse en esferas o tanques a presión a temperatura ambiente y su presión de vapor con capacidades de hasta 1700 tn. Por último se utilizan esferas semirefrigeradas a presiones intermedias (4atm) y 0°C estas esferas también tienen capacidades intermedias entre los almacenamientos a temperatura ambiente y los refrigerados

9. Peligrosidad (ROMBO)  9.1 Frases de Riesgo y seguridad Frase de Riesgo: R10: Inflamable R23. Tóxico por inhalación R34: Provoca quemaduras. Frases de Seguridad: S1/2: Consérvese bajo llave y manténgase fuera del alcance de los niños S9: Consérvese el recipiente en un lugar bien ventilado S16: Conservar alejado de toda llama o fuente de chispas	10. Transporte Condiciones mínimas que deben cumplirse en cualquier operación de carga, descarga o transporte. 1. Se requiere de un previo entrenamiento en cuanto manejo. 2. Evite inhalar el gas. 3. Usar siempre protección personal así sea corta la exposición o la actividad que realice con el producto. 4. Mantener estrictas normas de higiene, no fumar, ni comer en el sitio de trabajo. 5. Usar las menores cantidades posibles de sustancias químicas. 6. Conocer en dónde está el equipo para la atención de emergencias. 7. Leer las instrucciones de la etiqueta antes de usar el producto.	11. Información ecológica (Animal y/o Ambiental), Eliminación del Envase Al derramarse en el medio ambiente, cambia el pH del suelo y/o agua alterando directamente el ecosistema (dependiendo de su concentración). Aunque concentraciones muy altas en el agua, como todo nutrientes, puede causar graves daños en un río o estanque, ya que el amoníaco interfiere en el transporte de oxígeno por el agua. LC50 (48 rs.); 24 mg/L (Daphnia magna) LC50 (48 hrs.); 187 mg/L (Daphnia pulex) LC50 (96 hrs); 8,2 mg/L (fathead minnows) LC50 (oral); 350mg/kg (ratas) LC50 (inhalación): 2000 ppm (ratas). LC 50 (24 hrs) 2 mg/m ³ . Peces Pez Dorado. LC50 (96)hrs Pez Lento de Agua Dulce: 8,2 mg/L
---	---	--

12. TOXICOCINETICA Vía de entrada: Piel, mucosa, sistema respiratorio Biotransformación: es absorbido por vía respiratoria. Una parte es neutralizado por el dióxido de carbono y la otra pasa por la circulación, donde es rápidamente convertido en urea, sin alterar el pH. del organismo. Cerca del 99 % de amoníaco producido metabólicamente es absorbido en el tracto gastrointestinal y trasportado al hígado incorporándose al ciclo de la urea. Tiempo de Vida Media: 6 días Eliminación: es excretado en la orina, sudor y aire espirado. La orina puede contener niveles de amoníaco entre 500 – 1200 mg en un periodo de 24 horas	13. TOXICODINAMIA Irritante (por desplazamiento de los lípidos de la superficie cutánea y por desnaturalización de la queratina). Irritación vías aéreas superiores, Desplazamiento del oxígeno en el aire.
---	--

14. EFECTOS A LA SALUD

Inhalación: Irritante severo. La inhalación de polvo fino causa irritación y quemadura de nariz, garganta tracto respiratorio superior. Una severa exposición puede producir una neumonía química.

Piel: Causa irritación a la piel, manchas rojas y puede llegar a severas quemaduras dependiendo de la exposición.

Ojos: se generan irritaciones a casi cualquier nivel de concentración pero el grado de daño no se puede calcular con alguna certeza sino hasta el transcurso de unas 72 horas. La exposición en los ojos puede producir acumulación de fluido y coágulos de vasos sanguíneos de forma difusa o localizada.

15 .MONITOREO AMBIENTAL, VIGILANCIA MÉDICA Y MONITOREO BIOLÓGICO

Monitoreo ambiental:

Se realizan como: Bombas de muestreo personal para vapores y gases, Cromatógrafo portátil para gases y vapores y Espectrofotómetro portátil para gases y vapores.

OSHA: El PEL es de 50 ppm como promedio durante un turno laboral de 8 horas. NIOSH: El REL es de 25 ppm como promedio durante un turno laboral de 10 horas y de 35 ppm, que no debe excederse durante ningún periodo laboral de 15 min. ACGIH: el TLV es de 25ppm como promedio durante un turno laboral de 8 horas y el stel es de 35ppm.

Vigilancia médica:

Signos y síntomas respiratorios (tos y disnea).

Prueba de Función Pulmonar entre ellas esta la espirometría.

Monitoreo biológico: No se halló información

16. PRIMEROS AUXILIOS, Tratamiento

Exposición Ocular: Enjuagando el ojo expuesto con agua inmediatamente para reducir el daño de la exposición superficial a los agentes químicos. Para una irrigación continua, las mejores elecciones son el agua corriente y las soluciones salinas. Todas las quemaduras corrosivas en los ojos deberían ser seguidas por un examen oftalmológico formal.

Inhalación: ubicar al trabajador donde pueda tenerse acceso al aire fresco, Si no está respirando o está respirando con mucho esfuerzo se le puede administración de oxígeno de un respirador. Si ha cesado de respirar se debe administrar respiración artificial. Siempre debe recibir atención médica. **Piel.** Quitar inmediatamente las prendas de vestir impregnadas y bañarse aprox. por 15 min. Recibir atención médica.

17. Medidas en caso de emergencia

Incendios: Todos los tipos de agentes de extinción son aplicables al control de incendios de esta sustancia. Si existe incendio en los alrededores de un tanque de almacenamiento de Amoniaco, el tanque se debe mantener fresco rociando agua con las mangueras de emergencia

Medidas en caso de Derrame Accidental:

Ventilar el área de derrame. Usar al personal y equipo protector adecuado. Aislar el área de peligro. Mantener aislado el personal no protegido e innecesario. Contenedores de este material puede ser peligrosos cuando están vacíos, puesto que, retienen residuos de productos (vapores, líquidos); observar toda precaución y advertencia listada para este producto.

Medidas De Prevención:

Ojos: Pantalla facial o protección ocular combinada con la protección respiratoria.

Piel: guantes aislantes del frío, traje de protección.

Inhalación: ventilación, extracción localizada o protección respiratoria.

18. Normas Técnicas

No se halló información

Elaborado por: Olga I. Sánchez

1. Ficha Toxicológica **GASES ANESTÉSICOS**

2. Otros nombres, No aplica	3. Características Sustancias químicas gaseosas o vapor de un líquido volátil, que se usan para la inducción o mantenimiento de una anestesia general.	4. Formula química No aplica
---------------------------------------	--	--

5. Actividades relacionadas o trabajadores expuestos

Anestesiólogos, odontólogos, enfermeros anestesiistas, enfermeros quirúrgicos, técnicos quirúrgicos, enfermeros de salas de reanimación, cirujanos, enfermeros de terapia intensiva, personal sanitario y no sanitario que trabaja en centros quirúrgicos de cualquier tipo o en laboratorios de investigación que utilizan animales vivos y en las dependencias cercanas a las salas anteriormente descritas en los que se usan anestésicos inhalatorios y no se aplican sistemas de extracción de gases o de ventilación adecuados, fabricantes y/o manipuladores industriales de anestésicos inhalatorios, personal sanitario de salas de exploración donde se trabaja con anestesia general (endoscopias, determinadas exploraciones radiológicas).

6. Propiedades físico químicas

Propiedad	Desflurano (Desflurane, Suprane)	Enflurano (Enflurane, Éthane)	Halotano (Halothane, Fluothane)	Isoflurano (Isoflurane, Forane)	Metoxiflurano (Methoxyflurane Penthrane)	Sevoflurano (Sevorane, Sevofrane)	Óxido de dinitrógeno (Nitrous oxide)
Fórmula química	C ₂ F ₄ OClH ₃	C ₃ F ₄ OCl ₂ H ₂	C ₂ F ₄ ClH	C ₃ F ₇ OClH ₃	C ₃ F ₇ OCl ₂ H ₄	C ₄ F ₈ OH ₃	N ₂ O
Peso molecular	168.0	184.5	197.4	184.0	165.0	200.1	44.0
Punto de ebullición	22.8	56.5	50.2	48.5	104.7	58.6	-
Densidad	1.47	1.52	1.86	1.5	1.41	1.52	-
Presión de vapor a 20°C	667	175.0	243.0	250.0	25.0	157	-
Olor	Inodoro	Agradable, a éter	Agradable, dulce	Agradable, picante	Agradable, afrutado	Agradable, a éter	Agradable, dulce

7. Estabilidad y reactividad

No se especificó información

8. Manipulación y almacenamiento

No se especificó información

9. Peligrosidad (ROMBO)



9.1 Frases de Riesgo y seguridad

No se especificó información

10. Transporte

No se especificó información

11. Información ecológica (Animal y/o Ambiental), Eliminación del Envase

No se especificó información

12. TOXICOCINETICA

Agente anestésico	Eliminación aire espirado	Metabolización	Metabolitos en orina
Óxido de dinitrógeno	< 90 %		
Halotano	60-80%	5% en Hígado	Ácido trifluoroacético
Enflurano	80%	2,5 % en Hígado	Difluorometoxidifluoroacétolón fluor
Isoflurano	> 70 %	0,2%	Ácido trifluoroacétolón fluor
Desflurano		0,02%	Ácido trifluoroacético
Sevoflurano		3 %	Hexafluoroisopropano

13. TOXICODINAMIA

No se especificó información

14. EFECTOS A LA SALUD

EXPOSICIÓN EN ALTAS CONCENTRACIONES

	Enflurano (Enflurane, Éthane)	Halotano (Halothane, Fluothane)
Efectos a la Salud (en altas concentraciones)	Lesiones en el hígado y daños en el sistema renal	

EFECTOS EN EXPOSICIONES AGUDAS

Vías de entrada	N ₂ O	Anestésicos halogenados
Inhalación	Excitación Vértigo Somnolencia Descoordinación A concentración > 50% produce anestesia clínica A altas concentraciones pueden causar asfixia y muerte por falta de oxígeno	Confusión Vértigo Nauseas Somnolencia
Contacto con la piel, mucosas y ojos	Líquido puede causar congelación grave	Sequedad Enrojecimiento

EFECTOS EN EXPOSICIONES SUBAGUDAS O CRÓNICAS

Efectos demostrados en humanos por exposición a bajas concentraciones (trazas) de gases anestésicos

Generales	Trastornos de percepción, cognoscitivos y de habilidad motora
Sobre el hígado	Cambios funcionales
Sobre el riñón	En general no son nefrotóxicos
Toxicidad para la reproducción (Halotano- N ₂ O)	No está suficientemente demostrada (abortos espontáneos, teratogénica)
Carcinogenicidad (N ₂ O)	No está demostrada

15. MONITOREO AMBIENTAL, VIGILANCIA MÉDICA Y MONITOREO BIOLÓGICO

Monitoreo ambiental:

VLA-ED	ppm	mg/m ³
N ₂ O	50	92
Enflurano	75	575
Halotano	50	410
Isoflurano	50	383

Determinación de gases anestésicos halogenados en aire. Método de Captación Activa

Isoflurano, Enflurano y Halotano	
Método	Validado OSHA 103
Captación	Tubos adsorbentes Anasorb 747 (140/70 mg por sección) Tubos adsorbentes Anasorb CSM (150/75 mg por sección) Volumen máx. 12 l Caudal máx. 0,05 l/min
Desorción	Ambos tubos con SZC
Análisis por	Cromatografía de gases CG/ FID
Condiciones de análisis	Columna Capilar Stabilwax DB de 60 m, 0,32 mm DI, 1,0 µm espesor
	Gas portador H ₂ : 1,2 ml/min
	Detector FID H ₂ : 30 ml/min; Aire: 350 ml/min
Temperaturas	Columna: 60 °C Inyector y detector: 250 y 300 °C
Límite de detección	377 ppb
Margen de trabajo	d 0,3 ppm a 150 ppm

Determinación de gases anestésicos halogenados en aire. Adaptación al método OSHA 106

Desflurano / Sevoflurano (*)		
Método	Validado OSHA 106	
Captación	Tubos adsorbentes Anasorb 747 (140/70 mg por sección)	
	Volumen máx. 31	Caudal máx. 0,05 l/min
Desorción	Tolueno / S ₂ C (**)	
Análisis por	Cromatografía de gases CG/ FID	
Condiciones de análisis	Columna Capilar sílice fundida SPB-1 de 60 m, 0,32 mm DI, 4 mm de espesor	
	Gas portador	He: 2,7 ml/min
	Detector FID	h1:30 ml/min; Aire: 350 ml/min
	Temperaturas	Columna:60°C Inyector y detector: 250 y 300°C
Límite de detección	33 ppb	
Margen de trabajo	de 0,03 ppm a 150 ppm	
(*) Sin información sobre su validación, (**) Se trata de una modificación comprobada del método validado; implica la utilización de una columna DB-Wax de 60 m, 0,53 mm DI y 1 mm de espesor de capa.		

Determinación de isoflurano en aire. Captación por difusión/desorción térmica/ cromatografía de gases

Isoflurano		
Método	Aceptado MTA7MA-027/A95	
Captación	Tubos de acero inoxidable de 89 mm de longitud y 6,4 mm de diámetro, rellenos con 150 mg de Chromosorb 106	
	Velocidad de muestreo (SR): 3,42 ng/ppm.min	
Desorción	Térmica	
Análisis por	Cromatografía de gases CG/ FID	
Condiciones de análisis	Columna Capilar FFAP de 25 m, 0,2 mm DI	
	Gas portador	N ₂ : 68,9 kPa (10 psi)
	Detector FID	H ₂ : 30 ml/min; Aire: 350 ml/min
	Temperaturas	Columna:90°C Detector: 200° C
Límite de detección	2 ng	
Margen de trabajo	de 1,3 ppm a 26,5 ppm	

Determinación de gases anestésicos halogenados mediante Captación Pasiva

Isoflurano / Desflurano / Sevoflurano	
Captación	Monitores SKC 575-002 Anasorb747
Velocidad de captación SR (ml/min)	13,7 Isoflurano 14,8 Desflurano 13,1 Sevoflurano Velocidad de muestreo (SR): 3,42 ng/ppm.min
Tiempo de muestreo	mínimo 15 min / máximo 8 horas
Desorción	con S ₂ C 6 tolueno
Análisis por	Cromatografía de gases CG/ FID

Vigilancia médica: No se especificó información

Monitoreo biológico:

ANESTÉSICOS HALOGENADOS

Anestésico	Indicador biológico	Valor propuesto	Momento del muestreo	Exposición ambiental de referencia
Halotano	Aire exhalado	0,05 ppm	Durante la exposición	5 ppm
	Orina	0,25 mg/g creatinina	Final de la jornada laboral	—
	Ácido trifluoroacético en sangre	2,5 mg/l	Final de la semana laboral	—
Isoflurano	Orina	3,3 µg/l	Después de 4 h	2 ppm

Isoflurano. Control biológico de la exposición (VLB)

Isoflurano en aire exhalado		
Método	Aceptado MTA/MB-021/A92.	
Captación	Instrumento de recogida del aire exhalado descrito en el método/ Tubos de Chromosorb 106 (150 mg de 20/40 mallas).	
Desorción	Térmica	
Análisis por	Cromatografía de gases CG/ FID	
Condiciones de análisis	Columna Capilar FFAP de 25 m, 0,2 mm DI	
	Gas portador	N ₂ : 68,9 kPa (10 psi)
	Detector FID	H ₂ : 30 ml/min; Aire: 350 ml/min
	Temperaturas	Columna: 70 °C Detector: 200 °C
Margen de trabajo	de 0.6 ppm a 3.28 ppm	

N₂O. Control biológico de la exposición

N ₂ O en orina		
Método	Propuesto MTA/118(1)/P00.	
Toma de muestra	Antes y después de la jornada laboral	
Tratamiento de la muestra	10 ml de orina se calientan a 37 °C (2h) / Se analiza el espacio de cabeza	
Análisis pr	Cromatografía de gases CG/ FI D	
Condiciones de análisis	Columna Capilar PoraPLOT Q de 27,5 m, 0,32 mm DI, 10 µm a 60 °C	
	Gas portador	He: 7,5psi Auxiliar: N ₂ 55 ml/min
	Detector: ECD a 250 °C	
Margen de trabajo	De 0.4 µg/l a 500 µg/l	

16. Normas Técnicas

No se halló información

17. Medidas en caso de emergencia


No se especificó información

18. Normas Técnicas

No se especificó información

Elaborado por: Yasví Castillo

1. Ficha Toxicológica | GAS CLORO

<p>2. Otros nombres, sinónimos Cloro molecular y Cloro gaseoso.</p>	<p>3. Características Gas asfixiante, muy tóxico, 2,5 veces más pesado que el aire. Es muy activo y reacciona directamente con la mayoría de los elementos, en presencia de luz (reacción fotoquímica) o por encima de 250 °C, se da de modo explosivo. Húmedo ataca a todos los metales dando cloruros. Es soluble en agua. Es muy irritante.</p>	<p>4. Formula química Cl₂</p>
<p>5. Actividades relacionadas o trabajadores expuestos Actividades: En procesos de blanqueo en industria textil. Purificación y tratamiento de aguas (consumo humano, recreativas y uso industrial). En la elaboración de detergentes y productos varios de limpieza. Los compact-disc y el CD-ROM. Las siliconas. Aditivos alimentarios (espesantes). Cinturones de seguridad. Chalecos antibalas. Fluidos refrigerantes. Determinados envases. En la elaboración de detergentes y productos varios de limpieza. Obtención de gasolina de mejor calidad. Tratamiento de agua potable. Fabricación de determinados materiales y elementos constructivos (desagües, perfiles de puertas y ventanas, láminas impermeabilizantes, etc.). Agente neutralizante en la refinación del petróleo. Ingrediente en preparaciones cosméticas. Catalizador y reactivo en la manufactura de diferentes resinas.</p>	<p>6. Propiedades físico químicas Color: verdoso a amarillo. Olor: Picante, sofocante y lacrimógeno. Ligeramente soluble en agua (7 g/l), reacciona formando ácidos. Muy soluble en Dimetilformamida, benceno, cloroformo, tetracloruro de carbono, tetracloroetano, clorobenceno y ácido acético glacial, entre otros. PH: < 2. Punto de ebullición: -34° C. PUNTO DE Congelación: -105 °C Peso molecular: 70,906. Presión de vapor: 6,64 atm a 20° C</p>	<p>7. Estabilidad y reactividad Gas normalmente estable. Reacciona con agua (humedad), formando soluciones corrosivas de ácido clorhídrico y ácido hipocloroso. Incompatible con sustancias combustibles. Explota con muchas sustancias orgánicas: alcoholes gases inflamables, pentafluoruro de bromo, flúor, fluoruros de oxígeno, amoniaco, hidrocarburos gaseosos y todos los agentes reductores. Ignición espontánea en contacto con hidrocarburos halogenados, metales, potasio, sodio, fósforo, silicio hidruros metálicos y no metálicos, sulfuros, etc.</p>
<p>8. Manipulación y almacenamiento Manipulación: Evite respirar, tocar o tener contacto directo con el gas. Usar siempre protección personal así sea corta la exposición o la actividad que realice con el producto. Usar las menores cantidades posibles. Conocer en dónde está el equipo para la atención de emergencias. Leer las instrucciones de la etiqueta antes de usar el producto. Mantener estrictas normas de higiene, no fumar, ni comer en el sitio de trabajo Almacenamiento: Lugares ventilados, frescos y secos. Lejos de fuentes de calor e ignición. Separado de materiales incompatibles. Rotular los recipientes adecuadamente y mantenerlos bien cerrados.</p>		
<p>9. Peligrosidad (ROMBO)</p>  <p>9.1 Frases de Riesgo y seguridad Frases de riesgo: R31/ En contacto con ácidos libera gases tóxicos (cloro). R34: Provoca quemaduras. Frases de seguridad: S1/2: Consérvese bajo llave y fuera del alcance de los niños. S13 Manténgase lejos de alimentos, bebidas.S26: En caso de contacto con los ojos, lávese inmediata y abundantemente con agua y acúdase a un médico. S28 En caso de contacto con la piel, lávese inmediata y abundantemente con agua. S36/37: Úsese indumentaria y guantes de protección adecuados.S39: Úsese protección para los ojos/la cara.S50: No mezclar con ácidos.</p>	<p>10. Transporte NORMA COVENIN VENEZOLANA 694-1982 Medidas a seguir en la venta y Transporte de Cloro. Transporte por tierra: En bombonas o cilindros sobre camiones que reúnan las condiciones específicas en la norma o sobre vagones tanques. Las bombonas deberán transportarse verticalmente y los cilindros horizontalmente. Transporte por agua: Deberá hacerse por buques de carga, los cuales llevarán bombonas o cilindros, camiones tanques o camiones cargados de bombonas o cilindros. Transporte por aire: Los recipientes para este tipo de transporte solo tendrán capacidad máxima de 70 kgs/peso</p>	
<p>11. Información ecológica (Animal y/o Ambiental), Eliminación del Envase Es altamente tóxico para todas las formas de vida acuática, aun en bajas concentraciones. No hay potencial de bioacumulación o bioconcentración. Tóxico por inhalación y contacto dérmico para las aves y animales en general. Eliminación del envase: Los envases y embalajes contaminados de sustancias o preparados peligrosos, tendrán el mismo tratamiento que los propios productos contenidos. No se permite su vertido en alcantarillas o cursos de agua. Los residuos y envases vacíos deben manipularse y eliminarse de acuerdo con las legislaciones local/nacional vigentes.</p>		

12. TOXICOCINETICA

Vía de entrada: Sistema Respiratorio (Inhalación) (Vía más importante). Piel (Contacto). Ocular (Contacto)

Distribución: Cuando el tóxico ha pasado a la sangre, a través de los alveolos pulmonares, mucosa ocular y piel, ésta lo difunde por todo el cuerpo.

Biotransformación: El cloro persiste como elemento solo a pH muy bajo (menor a 2), y a pH mayor, como en los tejidos vivos, es rápidamente convertido a ácido hipocloroso. De esta forma, puede penetrar la célula y formar N-cloro derivados que dañan la integridad celular. En contacto con la humedad de las mucosas, el cloro se transforma en ácido clorhídrico e hipocloroso.

Eliminación: Los gases se eliminan parcialmente por el aire expirado, en forma de Co_2 . El cloro se elimina por vía urinaria y hepática como ion cloruro.

13. TOXICODINAMIA

Los gases oxidantes como el cloro, interfieren directamente con los sistemas enzimáticos celulares y mitocondriales formando radicales libres, los cuales pueden distorsionar la integridad de las proteínas. Puede producir inflamación severa de las vías aéreas, tanto de las superiores como de las inferiores y del parénquima pulmonar, lo cual puede ocasionar, en forma aguda, obstrucción de la vía aérea y ruptura de la membrana alvéolo-capilar con desarrollo de edema pulmonar e insuficiencia respiratoria aguda. Estos cambios agudos pueden ser seguidos de bronquiolitis obliterante, fenómenos de hiperactividad bronquial y, en algunos casos, de fibrosis pulmonar. Reacción del agente químico con la superficie cutánea provocando irritación. El agente químico penetra, reacciona con proteínas del tejido y produce sensibilización y reacción alérgica. El agente químico se difunde en epidermis, glándulas sebáceas, sudoríparas, folículos pilosos e ingresa en la corriente sanguínea para una posterior acción sobre órganos y sistemas. A nivel ocular afecta los lagrimales y la conjuntiva e incluso

14. EFECTOS A LA SALUD

Inhalación: Fuertemente irritante produce sensación de sequedad y quemadura en los ojos, nariz y garganta, prurito nasal, tos, dolor de cabeza, pérdida de la voz, respiración laboriosa y náuseas.

Piel: Fuertemente corrosivo, produce sensación de hormigueo dolor y quemadura por congelamiento.

Ojos: Irritante, produce escozor, sensación de quemadura y enrojecimiento. El contacto directo con el escape de una fuga, puede causar quemadura por congelamiento, llegando incluso a la ceguera.

15 .MONITOREO AMBIENTAL, VIGILANCIA MÉDICA Y MONITOREO BIOLÓGICO

Monitoreo ambiental:

Este monitoreo puede realizarse con Tubos Colorimétricos. El método consiste en hacer pasar el aire que contiene el contaminante mediante una bomba mecánica de fuelle y con recorrido constante de 100 cc de aire por embolada, a través de un tubo con escala graduada que contiene un lecho sólido impregnado en un reactivo, de forma que el cambio de color y la extensión de éste en la capa sólida permiten leer en la escala la concentración de cloro en ppm. Es decir, la escala iría de 0,5 a 10 ppm si el tiempo de muestreo fuese de 2 horas; de 0,25 a 5 ppm si fuese de 4 horas o de 0,13 a 2,5 ppm si el muestreo durase 8 horas.

Vigilancia médica:

Examen periódico. Detección de los efectos tóxicos. ANUALMENTE. Exámen clínico con orientación:

a) Dermatológica: Acné clórico. b) Gastroenterológica: Anorexia, pirosis, vómitos. c) Neumonológica: Bronquitis crónica. d) Odontológica: Erosión del esmalte y de la dentina. e) Oftalmológica: Conjuntivitis, queratitis, blefaritis f) Manifestaciones generales: Adelgazamiento, anemia, cefalalgias, vértigos

Monitoreo biológico:

ESPIROMETRIA: Patrón obstructivo, por el daño que causa este gas al sistema respiratorio.

16. PRIMEROS AUXILIOS, Tratamiento

EN CASO DE INTOXICACIÓN AGUDA: Inhalación: Sacar a la persona a respirar aire puro. Si no respira, proporcionar respiración artificial, preferiblemente boca a boca. Buscar ayuda médica. Contacto con la piel: Despojarse de prendas impregnadas y lavar las zonas afectadas con abundante agua al menos durante 15 minutos. Acudir al médico. Contacto con los ojos: Lavar con abundante agua al menos durante 15 minutos, manteniendo los párpados bien abiertos. Acudir al médico.

17. Medidas en caso de emergencia

En caso de fugas se deberá: Eliminar toda fuente de ignición. Retirar todo material combustible. Ubicarse en la dirección del viento. Ocupar el lado opuesto a la fuga y más alto que ésta. Detener o controlar la fuga, si se puede. Dar prioridad al escape de gas y no del líquido. Ventilar muy bien el área. No permitir que el material entre en alcantarillas o espacios confinados. Utilizar sistemas de ventilación – extracción. Uso de filtros de carbón activo. Aislar el área hasta que el gas se haya dispersado. Confinar el agua utilizada.

18. Normas Técnicas

VENEZOLANA 694-1982 Medidas a seguir en la venta y Transporte de Cloro. Transporte por tierra

Elaborado por: Jhoan Sánchez

Referencias Bibliográficas

ACGIH , (2002). Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices for 2002 ACGIH, Cincinnati, Oh, USA

Amoníaco (Ammonia). Extraído el 15 de junio 2011.

CCE. Anestésicos por vía inhalatoria. En Biological indicators for the assessment of human exposure to industrial chemicals. EUR 12174 EN. Bruselas - Luxemburgo, 1989. Versión española de la Generalitat Valenciana. Conselleria de Sanitat. Direcció General de Salut Pública. Valencia 1997.

Diccionario de MAPFRE. Resumen de Salud Pública. Extraído el 24 junio 2011 de www.mapfre.com/.../vertermino.shtml?.../gas-irritante

Ficha_quimica_amoniac.pdf. Extraído el 08 de agosto 2011 de <http://www.textoscientificos.com/quimica/amoniacobiblioteca.duoc.cl/bdigital/esco/.../>.

GUARDINO, X., ROSELL, M.G. Exposure monitoring to anaesthetic gases. En Occupational Health for Health Care Workers, Hagberg, Hofmann, Westlander, Editores, ICOH, ECOMED, Landsberg, RFA, 1993, update 1995. Pag. 212.

Hoja de Seguridad NITROX. Hoja de datos de seguridad del material. Febrero 2007.

INSHT Límites de exposición profesional para Agentes químicos en España 2001-2002. Madrid, 2001.

INSHT Métodos de toma de muestra y análisis <http://www.mtas.es/insht/information/otros/mtm.htm>

NIOSH. Manual of Analytical Methods. Extraído el 24 junio 2011 de <http://www.cdc.gov/niosh/nmam/nmampub.html>

Normas Venezolanas COVENIN. Materiales peligrosos. Concentraciones ambientales. Medidas a seguir en la Venta y Transporte del Cloro.

Lauwerys, R. (1994). Toxicología industrial e intoxicaciones profesionales. Barcelona, España: Masson, S.A.

OSHA Analytical methods <http://www.osha.gov/dts/sltc/methods/index.html>

ROSELL, M.G. ET AL. (1993) Determination of dinitrogen oxide in urine as control to anaesthetic exposure. En Occupational Health for Health Care Workers, Hagberg, (p. 221) Hofmann, Westlander, Editores, ICOH, ECOMED, Landsberg, RFA, update... http://www.atsdr.cdc.gov/es/es_index.html.

OTRAS SUSTANCIAS

1. Ficha Toxicológica | LÁTEX (caucho natural)

2. Otros nombres, sinónimos Isopreno, 2- metil butadieno, cis-poliisopreno	3. Características El látex es un producto natural secretado por las células laticíferas del caucho, <i>Hevea brasiliensis</i> , perteneciente a la familia de las Euforbiáceas. <i>H. brasiliensis</i> . Se le añade amoníaco (como conservante e inhibidor), pentaclorofenato sódico y óxido de zinc, vulcanizantes con carbamatos, mercaptos y oxidantes como las aminas. En estado natural es un hidrocarburo blanco o incoloro.	4. Formula química C5H8
5. Actividades relacionadas o trabajadores expuestos Fabricación de artículos de goma (producto final del látex), por ejemplo guantes, preservativos, sondas y mangueras entre otros. Comercialización directa en forma de concentrado o procesado para obtener caucho seco. Existen más de 40.000 productos que contienen látex en su composición siendo frecuentes en el medio sanitario. Trabajadores de la industria del caucho, agricultores y cosechadores de látex, personal de salud (medicos/as, enfermeros/as), odontólogos/as, técnicos, aseadoras, peluqueros/as, manipuladores de alimentos, bomberos, personal de funeraria, etc.	6. Propiedades físico químicas Olor: Aromático. Punto de fusión: -145.9 °C. Densidad: 0.679 g/cu cm a 20 °C Solubilidad: Miscible en Miscible etanol, etil-éter, acetona y benceno. Solubilidad en agua: 642 ppm a 25°C. Soluble en alcohol, éter y acetona.	7. Estabilidad y reactividad A temperatura del aire líquido, de -195°C, el caucho puro es un sólido duro y transparente. De 0 a 10°C es frágil y opaco, de 20°C y más, es blanco, flexible y traslucido, por encima de 50°C el caucho adquiere una textura de caucho pegajoso, a temperatura de 200°C se descompone. Es insoluble en agua, álcali o ácidos débiles y solubles en benceno, petróleo, hidrocarburos clorados y disulfuro de carbono. Oxidación rápida en presencia de agentes oxidantes y lenta con oxígeno de la atmósfera
8. Manipulación y almacenamiento Debe considerarse para el almacenamiento que el isopreno tiene reacción violenta con ácido clorosulfónico, ácido nítrico, ácido sulfúrico, materiales reducidos. Es reactivo con oxidantes fuertes, ácidos fuertes, cloruros de ácido, alcoholes, causando incendios y explosiones peligrosas, por lo que deben almacenarse separadamente. Almacenar en lugares frescos y bien ventilados. Proteger los contenedores de daños físicos, prefiera el almacenamiento al aire libre. En espacios cerrados, deben conservarse las condiciones de almacenamiento de combustibles líquidos. Verifique efectividad del agente inhibidor una vez a la semana. Fuentes de ignición, tales como fumar o llama abierta deben prohibirse en espacios donde el isopreno es manipulado, usado o almacenado. Tambores deben ser equipados con válvulas auto sellantes o válvulas de vacío. Las instalaciones eléctricas y las herramientas a utilizar en el área de almacenamiento deben ser anti-chispas. Mantener en la oscuridad, bien cerrado. Almacenar sólo si está estabilizado. Mantener en atmósfera inerte de nitrógeno, con al menos 50 ppm de trebutil catecol como inhibidor. En laboratorios debe almacenarse conjuntamente con las sustancias carcinógenas, en refrigerador, indicando la fecha en que fue adquirido.		
9. Peligrosidad (ROMBO)  9.1 Frases de Riesgo y seguridad No se halló información	10. Transporte No se halló información 11. Información ecológica (Animal y/o Ambiental), Eliminación del Envase LC50 (<i>Carassius auratus</i>): 180000 ug/L por 24 hr LC50 (<i>Lepomis macrochirus</i>): 42540 ug/L por 24 hr LC50 (<i>Pimephales promelas</i>) 74830 ug/L por 24 hr LC50 (<i>Poecilia reticulata</i>): 240000 ug/L por 24 hr LC50 Rat inhalation 180 g/cu m/4 hr LC50 Mouse inhalation 139 g/cu m/2 hr LD50 Rat oral 2,043-2,210 mg/kg LD50 Rat dermal > 1 mL/kg LD50 Rat intraperitoneal 1,310-1,470 mg/kg	
12. TOXICOCINETICA Vía de entrada: Contacto directo con la piel, vías respiratorias: Inhalación, principalmente la aerosolización del talco, por el complejo talco-proteína. Mucosas (Oral, vaginal, rectal, peritoneal) Absorción: Una vez que ha penetrado el antígeno a través de las superficies corporales se combina con anticuerpos ligados a células (reagínicos). La unión de moléculas de IgE. a la superficie del mastocito libera aminas vasoactivas. También puede ocurrir la sensibilización de linfocitos T activados que responde eficazmente al alérgeno por medio de la liberación de linfoquinas y desarrollo de citotoxicidad (reacciones de hipersensibilidad)	13. TOXICODINAMIA Reacciones alérgicas mediadas por IgE: Proteínas del látex del caucho natural, la heveína, el factor de elongación del caucho el cual es una proteína que interviene en la síntesis de polisopreno como importante molécula antigénica. Papaina, Bromilina entre otras pueden provocar reacciones anafilácticas. Reacción alérgica mediada por linfocitos T activos: Productos químicos como aceleradores, vulcanizadores y antioxidantes producen reacciones alérgicas tipo hipersensibilidad retardada.	

14. EFECTOS A LA SALUD

Los efectos a la salud varían de acuerdo a la exposición e intensidad:

Aguda: Se desconoce la cantidad de exposición requerida para ocasionar sensibilización. Las reacciones comienzan pocos minutos de la exposición cutánea al látex o pueden ocurrir horas después.

Reacciones leves como enrojecimiento, irritación, picor o lesiones habonosas en la zona de contacto

Reacciones más agudas, síntomas respiratorios como secreción nasal, estornudo, garganta irritada, dificultad para respirar, laringitis alérgica, rinitis y Asma, conjuntivitis.

Reacciones graves: Angioedema, shock anafiláctico (exposición sobre mucosas)

Crónica: Lesiones descamativas con configuración y liquenización, en fase irreversible. Insuficiencia respiratoria obstructiva secundaria al asma.

15. MONITOREO AMBIENTAL, VIGILANCIA MÉDICA Y MONITOREO BIOLÓGICO

Monitoreo ambiental: Población en general (agua, alimentos y aire), Ámbito laboral (aire de la zona de trabajo).

Monitoreo ambiental:

Muestras ambientales son recolectadas en carbón y desorbidas con disulfuro de carbón y cuantificado por titulación.

La EPA de Estados Unidos ha propuesto métodos para análisis de poluentes volátiles por cromatografía/espectroscopia de masa usando técnicas de purga y trampa.

WEEL: 8-hr Time-weighted Average (TWA) 2 ppm.

Vigilancia médica:

Historia clínica: Con especial atención a los antecedentes de exposición al látex, episodios de atopía, eczema de manos y alergia a algunos alimentos que contienen las mismas proteínas alergénicas del látex (frutas como kiwi, papaya, cambur, aguacate).

Examen clínico con atención a los siguientes aspectos: Dermatológico (Dermatitis, Urticarias) Respiratorio (Disnea, Asma Bronquial) Otorrinolaringológico: Rinitis Alérgica Recidivante.

RX de Tórax según signos/síntomas respiratorios y espirometría de ser necesaria.

Monitoreo biológico:

Pruebas de Laboratorio: Para detectar alergias:

Determinación de anticuerpos IgE. específicas frente al látex en sangre venosa (suero) y específica a diversas frutas (plátano, kiwi y papaya) a través de radioalergoimmunoabsorción (RAST). Tiene la ventaja de no presentar riesgo de reacciones alérgicas.

Test de liberación de histamina al látex (más específica), 1 cc sangre heparinizada. Método: Radioinmunoanálisis. Pruebas cutáneas: De parche o de contacto (abiertas)

16. PRIMEROS AUXILIOS, Tratamiento

En caso de inhalación: Remueva al lesionado a un área con aire fresco. Si hay presencia de tos o dificultad respiratoria, evalúe irritación del tracto respiratorio, bronquitis o neumonitis. Administre oxígeno y ventilación asistida en caso de ser requerida. Tratar el broncoespasmo con beta 2 inhalado y oral o parenteral corticosteroides o agentes simpatomiméticos.

Ojos: Lave copiosamente con agua fresca durante al menos 15 minutos continuos. Traslade al médico.

Piel: Descontamine y retire las ropas.

17. Medidas en caso de emergencia

En caso de derrames sin ignición utilice un traje encapsulado. Elimine toda fuente de ignición en el área inmediata. No camine sobre el material derramado. Delenga el derrame solamente si puede hacerlo sin riesgo. Evite su paso hacia desagües, alcantarillas, drenajes y espacios confinados. Cubra con espuma o rocíe agua para reducir la presencia de vapores, aunque sólo la espuma previene ignición en espacios cerrados. Absorba con tierra, arena u otro material no combustible. Utilice herramientas de recolección que no generen chispas.


Si un tanque o cisterna de formol se encuentra entre llamas, aislo 800 metros en todas las direcciones.

18. Normas Técnicas

No se halló información

Elaborado por: Gisela Ochoa

1. Ficha Toxicológica PVC

2. Otros nombres, sinónimos Policloruro de vinilo, PVC, vinilo.	3. Características Familia Química: Etano, cloro-, homopolímero Número CAS: 9002-86-2. Marca Registrada: Vinilen Fórmula: Homopolímero Grado Suspensión/Dispersión (CH ₂ CHCl) _n El Policloruro de Vinilo (PVC) es un moderno, importante y conocido miembro de la familia de los termoplásticos. Es un polímero obtenido de dos materias primas naturales cloruro de sodio o sal común (ClNa) (57%) y petróleo o gas natural (43%), siendo por lo tanto menos dependiente de recursos no renovables que otros plásticos.		4. Formula química $-C_2H_3Cl-n$
5. Actividades relacionadas o trabajadores expuestos Fabricación de artículos de bienes de consumo, construcción, agricultura, energía, salud, preservación de alimentos y artículos de uso diario, entre otros. Automotriz, tarjetas de crédito, artículos de librería, juguetes, mangueras, art. de riego, packaging: botellas para agua y jugos, frascos y pots (alimentos, fármacos, cosmética, limpieza, etc.).	6. Propiedades físico químicas Estado físico: Sólido – Gas (Polvo, es un gas a temperatura ambiente). Color: Ligeramente característico Apariencia: Blanco, polvo Gravedad Específica: 1.40 ± 0.02 Solubilidad en agua (% peso): NE % de volatilidad: 0.5 máx. Punto de Ebullición, - 13.9 +/- 0.1 CMP: 5 ppm (10 mg/m3), A1 carcinógena para el hombre.	7. Estabilidad y reactividad Es estable e inerte.	
8. Manipulación y almacenamiento Tipo de Protección Respiratoria: Para altas concentraciones respiración autónoma o semi – autónoma. En caso contrario mascarar con filtro contra vapores orgánicos. Tipo de Ventilación: local por extracción. (Ventilación Forzada – Inyección y extracción). Tipos de Guantes de Protección: Guantes impermeables y resistentes a solventes orgánicos. Neopreno. Tipos de Lentes de Protección: Lentes de protección sin perforaciones laterales, bien ajustado la cara con bandas de goma. Equipo de Protección Adicional: Botas de cuero, crema de protección para las manos.			
9. Peligrosidad (ROMBO)  9.1 Frases de Riesgo y seguridad No se halló información	10. Transporte Transportar siguiendo las normas ADR/TPC para el transporte por carretera, las RID por ferrocarril, las IMDG por mar y las ICAO/IATA para transporte aéreo.	11. Información ecológica (Animal y/o Ambiental), Eliminación del Envase No se debe permitir que el producto pase a las alcantarillas a cursos de agua. Evitar la penetración en el terreno. Evitar la emisión de disolventes a la atmósfera. Los residuos y envases vacíos deben manipularse y eliminarse de acuerdo con las legislaciones local/nacional vigentes.	
12. TOXICOCINETICA Rutas de Penetración al Organismo: Inhalación, Contacto. Ingestión.	13. TOXICODINAMIA Se oxida en metabolitos citotóxicos y genotóxicos: 2-cloroetileno-oxido y 2-cloroacetaldehido. Sus metabolitos se unen a IgG originando respuesta vascular autoinmune que causa complejos circulantes y/o crioglobulinas		
14. EFECTOS A LA SALUD Molestias abdominales, fatiga, vértigos, parestesias en dedos de las manos y de los pies. Sensación de frío en las extremidades. Transpiración excesiva. Artralgias. Cefalalgias. Lesiones en piel. Intoxicación Aguda: Irritación respiratoria, arritmias cardíacas, Depresión del S.N.C. (a concentraciones altas). Exposición crónica: El cloruro de vinilo tiene como órganos o tejidos blancos: Hueso, Hígado, Arterias, Piel, esta listado por la IARC, en el Grupo 1. Carcinógeno para el hombre, angiosarcoma hepático.			

15. MONITOREO AMBIENTAL, VIGILANCIA MÉDICA Y MONITOREO BIOLÓGICO

Monitoreo ambiental: TLV-TWA: 1 ppm

Vigilancia Médica:

Con o sin medición del Acido Tiodiglicólico en orina, sin alteración de las pruebas de función hepática o con modificaciones reversibles y con algunas de las siguientes manifestaciones clínicas presentes: molestias abdominales, fatiga, vértigos, parestesias en dedos de las manos y de los pies, sensación de frío en las extremidades, transpiración excesiva, artralgias, cefaleas, lesiones en piel.

Examen periódico. Detección de los efectos tóxicos (Vigilancia médica): ANUAL.

Examen clínico con orientación: Dermatológica, Gastroenterológica, Hepática, Neumonológica, Neurológica, Otorrinolaringológica.

Paraclínicos: pruebas hepáticas, hemograma, recuento de plaquetas. Anual.

Ecografía hepática, Rx de ambas manos frente: Bianual.

Examen periódico (Vigilancia biológica): En orina se puede dosar un metabolito: Acido tiodiglicólico, < a 4 mg/l.

Proceder de acuerdo a la normativa vigente en materia de enfermedades profesionales. Evaluar la necesidad del alejamiento transitorio del puesto de trabajo. Evaluación del medio ambiente laboral y corrección de falencias que condicionan la exposición al contaminante.

Educación del trabajador y/o trabajadora en normas de higiene y protección personal. Repetir medición del Acido Tiodiglicólico a los quince días, de mantener valor alto volver a medir a los quince días. De persistir esta alteración evaluar nueva conducta a adoptar. Luego de la normalización, control anual.

Monitoreo biológico:

Si se efectuara medición del Acido Tiodiglicólico y su valor fuere > a 4 mg/litro de orina, indicador de exposición reciente, sin manifestaciones de enfermedad

16. PRIMEROS AUXILIOS, Tratamiento

Inhalación: Lleve a la víctima a donde se respire aire fresco. Aplicar respiración artificial y Suministrar oxígeno si es necesario. Ingestión: No induzca el vomito. Piel: aislar la ropa y el calzado contaminados, lave la parte afectada con agua y jabón. Ojos: Lave con abundante agua inmediatamente, durante 20 - 30 minutos. Llame al médico de emergencia.

17. Medidas en caso de emergencia

Utilice protección respiratoria, ventile el área, recoja el material derramado en arena, vermiculita, recoja por medio mecánicos y deposite en un lugar seguro. Use herramientas limpias para recoger el material absorbido. Evapore al aire libre o en campana. Prevenga la entrada hacia vías navegables, alcantarillas, sótanos o áreas confinadas.

18. Normas Técnicas

No se especificó información

Elaborado por: Yelitza Iriarte

1. Ficha Toxicológica METACRILATO DE METILO

2. Otros nombres, sinónimos

Diakon; ester metílico del ácido metacrílico; metilacrilato de metilo; metil-2-metil-2-propenoato; ester metílico del ácido 2-metil-2-propenoico; MME.

3. Características

Forma parte de los ésteres del ácido acrílico.

4. Formula química



5. Actividades relacionadas o trabajadores expuestos

EN EL SECTOR SALUD: Mecánicos dentales, personal de quirófano de traumatología que realiza preparación del cemento óseo, cirujanos, enfermeras.

OTROS SECTORES: Manicuristas. Trabajadores que participan en el proceso transformar productos parcialmente polimerizados (resinas) hasta productos terminados.

6. Propiedades físico químicas

Estado físico: Líquido
Color: Incoloro
Olor: Picante
Temperatura de Ignición: 430 °C
Solubilidad en agua: 15 g/l (20 °C)
Punto de fusión: -48
Temperatura de inflamabilidad: 8 °C

7. Estabilidad y reactividad

No se especificó información

8. Manipulación y almacenamiento

A prueba de incendio. Separado de oxidantes fuertes, bases fuertes y ácidos fuertes. Mantener en lugar fresco. Mantener en la obscuridad. Mantener en lugar bien ventilado.

9. Peligrosidad (ROMBO)



9.1 Frases de Riesgo y seguridad

No se halló información

10. Transporte

No se especificó información

11. Información ecológica (Animal y/o Ambiental), Eliminación del Envase

No dejar que se infiltre sin diluir ni en grandes cantidades en las aguas subterráneas. Peligro para el agua potable cuando penetra en cantidades importantes en el subsuelo. El producto no debe eliminarse junto con la basura doméstica. No debe llegar al alcantarillado. Los envases pueden reciclarse.

12. TOXICOCINETICA

VIA DE ENTRADA: PIEL, MUCOSAS, SIST RESPIRATORIO
DISTRIBUCION : SANGRE (LIPOFILICO), SISTEMA NERVIOSO, HIGADO
ELIMINACION: PULMON - RIÑON

13. TOXICODINAMIA

PIEL: IRRITANTE (modificación de lípidos cutáneos y alteración de la estructura de la queratina)
SENSIBILIZANTE (lipofílico – atraviesa epidermis – se une a proteína – se convierte en antígeno – atrapado por células de Langerhans – viaja por sangre a los ganglios – contacto con linfocitos T – células T de memoria se diseminan por sangre y piel).
APARATO RESPIRATORIO: IRRITANTE (oxidación – lesión epitelio – inflamación)
SENSIBILIZANTE (tipo I – anticuerpos IgE/ tipo IV – Linfocitos T)
SISTEMA NERVIOSO: Parestesias, dolor y trastornos vasomotores en los dedos por degeneración axonal de nervios digitales

14. EFECTOS A LA SALUD

Piel: dermatitis irritativa, dermatitis de contacto o eczematiforme
Aparato respiratorio: rinitis e irritación vías aéreas superiores, asma bronquial
Sistema nervioso: neuropatía periférica

15. MONITOREO AMBIENTAL, VIGILANCIA MÉDICA Y MONITOREO BIOLÓGICO

Concentración Máxima Permisible: CMP: 100 ppm (410 mg/m³), TLV-TWA: 50 ppm STEL/C: 100 ppm
La determinación de metacrilato de metilo en aire puede llevarse a cabo mediante tubos adsorbentes que permiten medir la concentración existente en el margen de los valores habituales. Métodos:

NIOSH, Nº 2537 (Técnica cromatografía de gases)

OSHA, Nº 94. Tubo Detector Drager Metacrilato 5/A

Vigilancia médica:

Anual.

Examen clínico con orientación: Dermatológica (Dermatitis eczematiforme), Neumonológica (Asma bronquial), Neurológica (Parestesia, dolor y trastornos vasomotores en dedos), Oftalmológica (Conjuntivitis recidivante), Otorrinolaringológica (rinitis recidivante)

Paraclínicos: Espirometría (Patrón obstructivo), Rx de Tórax de acuerdo a los hallazgos clínicos.

Monitoreo biológico:

No existen, aún, parámetros medibles para el monitoreo biológico.

16. PRIMEROS AUXILIOS, Tratamiento

Alejar las personas de las zonas de peligro y tenderlos. Quitarse de inmediato toda prenda contaminada. Tras aspiración: Suministrar suficiente aire fresco y consultar al médico. Si está desmayado, colocar en decúbito lateral. Tras contacto con piel: Lavar con agua y jabón y enjuagar bien. Tras contacto con ojos: Limpiar los ojos abiertos durante varios minutos con agua corriente. Tras ingestión: Enjuagar la boca y beber agua abundante. No provocar el vómito. Proporcionar asistencia médica.

17. Medidas en caso de emergencia

EN CASO DE INCENDIO: Sustancias extintoras apropiadas: CO₂, polvo extintor o chorro de agua rociada. Sustancia extintora inapropiada por razones de seguridad: chorro de agua lleno.

Productos de combustión: Monóxido de carbono y dióxido de carbono.

18. Normas Técnicas

No se halló información

Elaborado por: Zayra Gil

1. Ficha Toxicológica | SODA CÁUSTICA

2. Otros nombres, sinónimos Hidróxido de sodio, soda caustica, soda lejía, jabón de piedra, hidrato de sodio.	3. Características La Soda Caustica es una sustancia manufacturada, Incolora, Higroscópica, se disuelve con agua desprendiendo fuerte calor. Es una base fuerte, corrosiva y reacciona violentamente con los ácidos.	4. Formula química NaOH
5. Actividades relacionadas o trabajadores expuestos Trabajadores de fábrica de jabones, papel, rayón, el celofán, algodón mercerizado, de aluminio, y muchos productos químicos. It is also used in petroleum refining, degreasing, etching, zinc extraction, tin plating, oxide coating, and food processing (for peeling fruits and vegetables). También trabajadores de la refinación de petróleo, desengrasantes, el grabado, la extracción de zinc, estañado, capa de óxido, y la elaboración de alimentos (para pelar las frutas y hortalizas). In concentrated form, it is used as a drain cleaner. En forma concentrada, se utiliza como un limpiador de drenaje.	6. Propiedades físico químicas Estado: Solido, Liquido Color: Blanco Olor: Inodoro Masa Molar: 39,99713 g/mol Punto de Ebullición (°C) 1390 Punto de Fusión (°C) 318.4 PH: > 13 (sol. 0,5%)	7. Estabilidad y reactividad Estable bajo condiciones normales de almacenamiento y manipulación. No se polimeriza. Es sensible a la humedad o exposición excesiva al aire. Al contacto con ácidos y compuestos halogenados orgánicos, especialmente tricloroetileno, puede causar reacciones.
8. Manipulación y almacenamiento Se recomienda almacenar en lugares ventilados, frescos y secos. Lejos de fuentes de calor e ignición. Separado de materiales incompatibles. Rotular los recipientes adecuadamente y mantenerlos bien cerrados. Al manipular se debe usar siempre protección personal así sea corta la exposición o la actividad que realice con el producto. Mantener estrictas normas de higiene, no fumar, ni comer en el sitio de trabajo. Usar las menores cantidades posibles. Conocer en dónde está el equipo para la atención de emergencias. Leer las instrucciones de la etiqueta antes de usar el producto. Rotular los recipientes adecuadamente.		
9. Peligrosidad (ROMBO)  9.1 Frases de Riesgo y seguridad Frases de riesgo: R 35 Provoca quemaduras grave Frases de seguridad: S 37/39: Úsense indumentaria, guantes adecuados y protección para los ojos/la cara	10. Transporte El transporte se debe realizar en carro tanques construidos en hierro, acero o plástico reforzado con fibra de vidrio para soluciones de soda cáustica con concentración hasta del 50% en peso y temperaturas inferiores a 40°C. En condiciones más exigentes, se deben utilizar recipientes construidos en níquel o aleaciones más resistentes a la corrosión alcalina. Nombre apropiado del envío: soda cáustica Número de identificación: un 1824 Clase o división de riesgo: 8 Grupo de embalaje: II Requisitos de etiquetado: 8	11. Información ecológica (Animal y/o Ambiental), Eliminación del Envase Toxicidad para la pesca: Este material ha demostrado una toxicidad moderada ante organismos acuáticos. LC50 (Daphnia): 100 ppm LC50 (Salvelino, 24 horas): 25 ppm LC50 (Salmón real): 48 ppm LC50 (Camarón, 48 horas): 33-100 ppm LC50 (Berebercho, 48 horas): 330-1000 ppm
12. TOXICOCINETICA Vías de entrada: Inhalación, piel y mucosas. Distribución: Es absorbida a través de los alveolos pulmonares y pasa al torrente sanguíneo y se distribuye en todo el organismo. Es hidrosoluble Eliminación: se elimina a través del aire expirado y por vía urinaria como ion hidrogeno		13. TOXICODINAMIA Los álcalis alteran el PH intracelular y producen destrucción celular y aumentan la permeabilidad capilar
14. EFECTOS A LA SALUD Intoxicación aguda: Inhalación: Irritante severo. Loa efectos por inhalación de polvo o neblina varían desde una irritación moderada hasta serios daños del tracto respiratorio superior. Los síntomas pueden ser estornudos, dolor de garganta o goteo de la nariz. Puede ocurrir neumonía severa. Piel: Causa irritación a la piel, manchas rojas y puede llegar a severas quemaduras dependiendo de la exposición. Ojos: Produce irritaciones con dolor, enrojecimiento y lagrimeo constante. En casos severos quemaduras de la cornea e incluso ceguera. Intoxicación crónica: Contacto prolongado produce dermatitis, fisuras e inflamación de la piel.	15. MONITOREO AMBIENTAL, VIGILANCIA MÉDICA Y MONITOREO BIOLÓGICO Monitoreo ambiental: Su captación se realiza a través de: Peachimetro: Equipo para medir la acidez o la alcalinidad Bombas de aspiración manual con tubos colorimétricos Muestras puntuales o simples (en un sitio específico durante un periodo corto) TLV - ACGIH (2002) = 2 mg/m3 OSHA PEL = 2 mg/m3 Vigilancia médica: Historia clínica (debe hacerse énfasis en los ojos y vías respiratorias y la piel) Exámenes médicos periódicos (anualmente) Dermatológica Oftalmológica Monitoreo biológico: Gases arteriales y electrolitos séricos	

16. PRIMEROS AUXILIOS, Tratamiento

Inhalación: Trasladar a la víctima a un área descontaminada. Si la respiración es difícil, suministrar oxígeno. Si la respiración se ha detenido, dar respiración artificial y busque atención médica inmediatamente.

Contacto Dérmico: Lave la piel inmediatamente con abundante agua y jabón por lo menos durante 15 minutos mientras se retira la ropa y zapatos contaminados. Lave la ropa antes de usarla nuevamente. Busque atención médica inmediatamente.

Contacto Ocular: Lave bien los ojos inmediatamente con un chorro de agua directo al menos durante 15 minutos, y mantenga abiertos los párpados para garantizar la remoción del químico. Enjuagar los ojos en cuestión de segundos es esencial para lograr la máxima eficacia. Busque atención médica inmediata.

17. Medidas en caso de emergencia

En caso de derrame, evitar que el producto llegue a ríos y canales. Solamente el personal entrenado y protegido adecuadamente puede involucrarse en las operaciones de limpieza del derrame. Recoger el producto con ayuda de medios mecánicos evitando la formación de polvo. Colocarlo en un recipiente cerrado, etiquetado y compatible con el producto. No tocar el producto derramado y mantenga el agua fuera del derrame. Utilice equipo de protección personal completo durante la limpieza. En caso de derrame al aire libre, cubra con lona plástica para proteger de la lluvia. Procurar una ventilación apropiada

18. Normas Técnicas

Norma Venezolana Covenin 3058-2002. Materiales peligrosos. Guía de respuesta a emergencias que debe acompañar a la guía de despacho del transportista.

Norma Venezolana Covenin 3059-02 Materiales Peligrosos. Hoja De Datos De Seguridad De Los Materiales. (HDSM)

Norma Venezolana Covenin 3061-02. Guía para el adiestramiento de personas que manejan, almacenan y/o transportan materiales peligrosos,

Norma Covenin 2670:1996. Materiales Peligrosos. Guía de Respuestas de Emergencias a Incidentes o Accidentes.

Ley sobre Sustancias y Materiales y desechos peligrosos Cap. I y II

Elaborado por: Ysvelia Valera

Referencias Bibliográficas

Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades Reseña Toxicológica del Amoníaco

Albiano, N. (2003) Toxicología Laboral. Criterios para la Vigilancia de los trabajadores expuestos a sustancias químicas peligrosas. Cap. 22

Albiano, N. (2003). Toxicología laboral. Criterios para la vigilancia de los trabajadores expuestos sustancias químicas peligrosas. [Documento en línea] Disponible en: <http://www.msal.gov.or./sedartivo/toxicologialaboral>

American Industrial Hygiene Association. AIHA Emergency Response Planning Guidelines (ERPG) & Workplace Environmental Exposure Levels (WEEL). Fairfax, VA. 2008, p. 41

Atlanta, GA: Departamento de Salud y Servicios Humanos de EE. UU., Servicio de Salud Pública.

Beliczky, L. Fajen, J. (1997). Enciclopedia de la Salud y Seguridad en el Trabajo, Industria del Caucho, Cap. 80. Pág. 80.2 a 80.5 y 80.16 a 80.17.

Clayton, G.D., F.E. Clayton (eds.) Patty's Industrial Hygiene and Toxicology. Volumes 2A, 2B, 2C, 2D, 2E, 2F: Toxicology. 4th ed. New York, NY: John Wiley & Sons Inc., 1993-1994., p. 1253

- Conde- Salazar, L; Guimaraens, D. & Otros,) Sensibilización al Látex: In-capacitación de los profesionales sanitarios, Peligro para los
- Elbert B (2006), Enciclopedia para la Industria Química; Volumen 2; 5ta edición; Editorial VCH; New York, USA.
- European Chemicals Bureau; IUCLID Dataset, Isoprene (78-79-5) (2000 CD-ROM edition). Available from, as of June 10, 2009: <http://ecb.jrc.ec.europa.eu/esis/index.php?PGM=dat>
- Fire Protection Guide to Hazardous Materials. 13 ed. Quincy, MA: National Fire Protection Association, 2002., p. 49-90
- Fire Protection Guide to Hazardous Materials. 13 ed. Quincy, MA: National Fire Protection Association, 2002., p. 325-77
- Hall AH & Rumack BH (Eds): TOMES(R) Information System Micromedex, Inc., Englewood, CO, 2011; CCIS Volume 149, edition expires Nov, 2011.
- http://www.cisproquim.org.co/HOJAS_SEGURIDAD/Hidroxido_de_Sodio.pdf
- ITII. Toxic and Hazardous Industrial Chemicals Safety Manual. Tokyo, Japan: The International Technical Information Institute, 1988., p. 289
- Jackson, William; Rino Cerio. Atlas en Colores sobre Alergia. Pág. 7-12
- Lewis, R.J. Sr. (ed) Sax's Dangerous Properties of Industrial Materials. 11th Edition. Wiley-Interscience, Wiley & Sons, Inc. Hoboken, NJ. 2004., p. 2144
- Martínez M. Factores de riesgo químicos. Toxicología Ocupacional. Conceptos Generales. Toxicodinámica. Toxicocinética. Presentación ppt. www.iaes.gov.ve
- Montalvo r. (2003) El amoniaco y sus efectos. p 123. Organización Mundial de la Salud. Limite de exposición profesional que se recomienda por razones de salud: sustancias irritantes por vías respiratorias. Ginebra (1984) serie de informe técnico N° 707.
- Montesano, R., H. Bartsch, E.Boyland, G. Della Porta, L. Fishbein, R. A. Griesemer, A.B. Swan, L. Tomatis, and W. Davis (eds.). Handling Chemical Carcinogens in the Laboratory: Problems of Safety. IARC

Scientific Publications No. 33. Lyon, France: International Agency for Research on Cancer, 1979., p. 13

NIOSH: International Chemical Safety Cards for Isoprene (78-79-5) (November 1997). Available from, as of June 8, 2009: <http://www.cdc.gov/niosh/ipcsneng/neng0904.html>

Pickering QH, Henderson C; J Water Pollut Control Fed 38 (9): 1419-29 (1966) as cited in the ECOTOX database. Available from, as of June 15, 2009: http://cfpub.epa.gov/ecotox/quick_query.htm

Quimiorgan S.L. (2009) Ficha de datos de seguridad Fecha de revisión: 21.09.09. Página 5 de 6 <http://www.sot.es/docs/hseguridad/PVC/20707.pdf>

Robert R. L. (1994), Toxicología Industrial e Intoxicaciones Profesionales. http://libros.mysofa.es/libro/toxicologia_industrial_e_intoxicaciones_profesionales

Rumack BH POISINDEX(R) Information System Micromedex, Inc., Englewood, CO, 2011; CCIS Volume 149, edition expires Nov, 2011.

Sittig, M. Handbook of Toxic and Hazardous Chemicals and Carcinogens, 2002. 4th ed. Vol 1 A-H Norwich, NY: Noyes Publications, 2002., p. 1346

Spingarn NE et al; J Chromatogr Sci 20 (6): 286-8 (1982)

U.S. Department of Transportation. 2008 Emergency Response Guidebook. Washington, D.C. 2008

Usuarios. Medicina y Seguridad del Trabajo. Rev. n° 174 (Pág,7-16) NIOSH. La Prevención de Reacciones Alérgicas al Látex de goma Natural en el lugar de trabajo, encontrado en: <http://www.ede.cdc.gov/niosh>

Warschaw, L. Enciclopedia de la Salud y Seguridad en el Trabajo Centros y Servicios de Asistencia Sanitaria, Cap. 97, pag97.6 a 97.65.

