

Manual para la Reducción del Riesgo Químico en el lugar de trabajo



Manual para la Reducción del Riesgo Químico en el lugar de trabajo, 2012

Reproducción:

Esta publicación puede ser reproducida en su totalidad o en parte y de cualquier manera para propósitos educativos o sin fines de lucro, siempre que se haga referencia a la fuente.

Producido por:

**Confederación Sindical de trabajadores y
trabajadoras de las Américas (CSA)**

Rua Formosa, 367, 4º andar, Cjto. 450, Centro
São-Paulo/SP, Brasil, Cep: 01049-000

www.csa-csi.org

Sustainlabour

General Cabrera 21

28020 Madrid, España

www.sustainlabour.org

Equipo de producción:

Autoras: Laura Maffei, Laura Martín Murillo, Isamar Escalona
Maquetación: Hernán Beltrán

Este manual es una revisión del realizado por Sustainlabour con el apoyo de Enfoque Estratégico para la gestión Internacional de Sustancias Químicas de Naciones Unidas (SAICM) a través de su Programa de Inicio Rápido (QSP), de la Fundación Paz y Solidaridad de CCOO, y de la Agencia Española de Cooperación Internacional y Desarrollo (AECID) en 2013.

Presentación

La CSA y Sustainlabour se complacen en lanzar el Manual Sindical para la Reducción del Riesgo Químico en América Latina.

Desde el Congreso fundacional de la CSA, marzo del 2008, la salud laboral ha sido considerada piedra angular para el desarrollo sustentable. Nuestra organización demanda el derecho de las/os trabajadoras a trabajar en un medio ambiente seguro y saludable. Reafirmado en su II Congreso en Foz de Iguazú al aprobar la Resolución 5 Sobre Protección Social y Salud laboral. Igualmente el II Congreso aprobó la puesta en marcha de la Estrategia Sindical en Salud Laboral para las Américas (ESSLA), donde afirmamos que "Lugares de trabajo sanos y seguros son imprescindibles para avanzar en trabajo decente con equidad y justicia y constituyen una piedra angular para el desarrollo sustentable".

Promover la salud en el trabajo es un asunto de vida o muerte en la región y debe ser cada vez más un asunto prioritario para las organizaciones sindicales de América Latina. Sin embargo, no habrá lugares de trabajo sanos y seguros si no se avanza de manera importante en la gestión de sustancias químicas en los mismos. Las sustancias químicas conllevan grandes riesgos para la salud de las trabajadoras y trabajadores y estos riesgos son casi siempre desconocidos, invisibles: de los 160.000 millones de enfermedades laborales que la OIT estima se producen en el mundo, la mayoría son por causa de sustancias químicas peligrosas.

Que los trabajadores y trabajadoras de la región pierdan la vida por el efecto que sustancias químicas que manejan en el trabajo tiene varias explicaciones y orígenes. Una de ellas tiene que con que los actuales sistemas regulatorios son inadecuados – y en algunos países incluso inexistentes – lo que genera una acción impune de los agentes privados y públicos que utilizan productos químicos contaminantes. Los/as trabajadores/as desconocen que sustancias están usando en sus puestos de trabajo, y que efectos pueden causar estas en su salud. El derecho a estar informados es fundamental, sin embargo las legislaciones nacionales no lo reconocen y cuando lo hacen, los Estados no tienen a disposición los medios necesarios para su vigilancia y cumplimiento. La industria química y las empresas que usan las sustancias ejercen en muchos casos fortísimas campañas para obstaculizar, paralizar o derogar legislación que sean favorable a este derecho.

Otro factor que influye negativamente, son los altos niveles de informalidad, subcontratación y precariedad laboral en la región, aumentan la invisibilidad del problema, la falta de registro de los casos y la dificultad para poner en práctica políticas preventivas. Además, en muchos países se ha reducido considerablemente el papel

del Estado y la participación de las organizaciones sindicales, menoscabando los sistemas de seguridad social e iniciando un proceso de privatización en salud, pensiones y riesgos profesionales.

Los estudios demuestran que los lugares de trabajo sindicalizados son más seguros, los representantes sindicales en los comités paritarios pueden prevenir muertes y enfermedades cuando se les permite participar y se les dota de los medios, la formación y la información necesarias.

Asumimos nuestra responsabilidad como organizaciones sindicales en apoyar a los representantes en las empresas para la participación en los comités de higiene y seguridad y para la mejor utilización de la negociación colectiva como instrumento fundamental para alcanzar mejores y más seguras condiciones de salud e higiene en los lugares de trabajo.

Desde la CSA nos comprometimos en nuestra Estrategia Sindical de Salud Laboral para las Américas al “diseño de programas formativos específicos para sindicalistas, que incluyan entre otros temas el análisis de los cambios y tecnologías en el mundo del trabajo y sus repercusiones a la salud de los trabajadores”. Facilitando herramientas que permitan a las y los trabajadores conocer mejor para actuar


Este manual justamente pretende ser un paso en esta dirección, para un área específica como son los riesgos químicos.

La CSA agradece el trabajo realizado por Sustainlabour, con quienes conjuntamente presentamos este Manual, quienes con su conocimiento y compromiso con la salud de las y los trabajadores de la región lo hicieron posible.



Víctor Báez Mosqueira

Secretario General de la CSA



Sustainlabour nació en 2003 con el objetivo de ayudar al movimiento internacional sindical en la construcción de propuestas de desarrollo sostenible en general y, de defensa del medioambiente en particular. Desde entonces, llevamos más de 10 años trabajando en la formación de organizaciones sindicales sobre riesgo químico.

Proteger a los trabajadores y las trabajadoras del impacto que pueden tener las sustancias químicas en su salud, ha sido siempre una de las prioridades fundamentales de nuestra organización. Es un trabajo muy necesario y a la vez muy difícil, que requiere de los representantes de los trabajadores mucha más información y capacitación de la que disponen actualmente.

Los productos químicos se han convertido en una parte muy importante del desarrollo económico; sus beneficios son numerosísimos.

Sin embargo, la producción y comercialización de los productos químicos han tenido un crecimiento explosivo y masivo, que no está respetando los ritmos necesarios para hacer una correcta evaluación de los riesgos que conllevan. La gran cantidad de sustancias diferentes que cada día ingresan al mercado sin control, provoca consecuencias devastadoras para el ambiente y la salud de las personas.

Decenas de miles de sustancias se utilizan de manera habitual en los puestos de trabajo de América Latina sin haber sido convenientemente testadas sobre sus efectos en la salud y el medio ambiente.

En toda la región, los trabajadores se enfrentan a su utilización, sin conocer los efectos que causan en su salud. En algunas ocasiones, los productos no están convenientemente etiquetados, y cuando lo están, los trabajadores no han sido formados en el significado de los símbolos de las etiquetas. En casi todos los casos la información suministrada tanto por la industria que los produce como por las empresas que las utilizan es insuficiente.

La variedad, naturaleza y cantidad de las sustancias químicas usadas depende de los sectores industriales y agrícolas. En estos años, desde Sustainlabour, hemos trabajado en la región en países como Uruguay, Brasil, Chile, República Dominicana, Perú, El Salvador o Nicaragua con trabajadores y trabajadoras de la minería, agricultura, papeleras, siderúrgicas, fertilizantes, piscicultura, funcionarios públicos, de la limpieza, personal de puertos y aeropuertos, recuperadores de residuos, etc.

Pero nuestra organización tan sólo puede ofrecer herramientas. El mayor desafío recae en las organizaciones del continente que tienen que encontrar maneras de formar parte activa de los comités paritarios, ejerciendo nuestro derecho a parti-

cipar, a estar informados de las sustancias que usamos, a estar protegidos de los tóxicos en el trabajo.

El cambio se dará sólo si las organizaciones sindicales consiguen avanzar a nivel nacional y a nivel de empresa, mediante la negociación colectiva. Por eso queremos, conjuntamente con la Confederación Sindical de las Américas, ofrecer este manual a los sindicatos latinoamericanos, para que lo hagan suyo y lo trabajen con las mujeres y hombres que se encuentran expuestos a riesgos importantes para su salud, simplemente por ir a trabajar para alimentar a sus familias.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Laura Martín Murillo', with a stylized flourish at the end.

Laura Martín Murillo
Directora Sustainlabour

Contenido

Introducción

Productos Químicos	13
¿Qué son?.....	13
¿Cómo se produce la exposición?.....	15
¿Cómo informarnos sobre los Productos Químicos?	19
Las etiquetas.....	19
El Sistema Globalmente Armonizado (SGA).....	19
Fichas de datos de seguridad.....	21
Riesgo Químico	23
¿Qué son las sustancias químicas peligrosas?.....	23
Exposición a sustancias químicas.....	23
Diferenciando reacciones: grupos hiper-susceptibles.....	25
Tipos de vectores tóxicos.....	25
Efectos tóxicos en la salud humana y el medio ambiente.....	26
Valorar el peligro, el riesgo y la seguridad	32
Hacer un mapa de las sustancias y materiales peligrosos.....	33
Evaluar los riesgos y la necesidad de actuación.....	35
Prevención en el Manejo de Productos Químicos	37
Promover una cultura de la salud, la seguridad y la prevención.....	37
Prepararnos para la intervención.....	38
Controlar el peligro.....	40
Protección frente a los peligros.....	41
Las Sustancias Químicas y el Medio Ambiente	47
Medio Ambiente y trabajo. El papel del movimiento sindical.....	47
¿Qué ocurre con las Sustancias Químicas y el Medio Ambiente?.....	48
Origen de la contaminación química del medio ambiente.....	49
Efectos adversos en el medio ambiente.....	51
Impactos globales medioambientales de los productos químicos.....	54
¿Cómo procesa el medio ambiente los químicos?.....	56
El problema ambiental también es una cuestión de justicia.....	56
Instrumentos Internacionales	61

Introducción

Una industria creciente

Los químicos son parte indispensable de nuestras vidas. Algunos químicos sintéticos utilizados en la agricultura han ayudado a producir más alimentos y a un menor coste económico. Además, las sustancias químicas sintéticas forman parte de medicamentos, tejidos, tintas, muebles, televisores, teléfonos, ordenadores/computadoras, medios de transporte, etc.


Aunque la contribución de la industria química a la mejora del nivel de vida y su importancia económica son hechos indudables, no se puede ignorar que los químicos dañan la salud humana y contaminan el medio ambiente. Son riesgos crecientes, porque es una industria en crecimiento constante. Las empresas son capaces de poner en el mercado nuevas sustancias cada vez a un ritmo más rápido. La producción, uso y consumo de sustancias químicas ha experimentado un crecimiento explosivo y constante en las últimas décadas, pasando de 171.000 millones de dólares en ventas en 1970 a más de 4,1 billones de dólares en 2011.

Con impactos en la salud

Si bien la exigencia de mayor información sobre las sustancias químicas nuevas que entran en el mercado ha ido aumentando con el tiempo en muchos países, ello no asegura que se conozcan adecuadamente sus riesgos.

Cánceres, alergias, enfermedades respiratorias son algunas de las enfermedades atribuibles a la exposición a sustancias químicas tóxicas. Según la OIT, el número promedio de muertes atribuibles a la exposición profesional a sustancias químicas peligrosas es de aproximadamente 650.000 al año (casi el 30% de todas las muertes relacionadas con el lugar de trabajo)ⁱ. De los 160 millones de enfermedades profesionales que se calculan se producen al año en el mundo la mayoría estarían provocadas por el uso de sustancias químicas en el trabajo.

Sólo en 7 países de Centro América el programa de vigilancia epidemiológica de los Ministerios de Salud y la Organización Panamericana de la Salud estima que cada año, 400.000 personas se intoxican por plaguicidas. El comercio ilegal en pesticidas es un problema mundial considerable. En los países en desarrollo, el 30% de los pesticidas utilizados no cumplirían con las normas de seguridad reconocidas internacionalmente. En América Latina la CEPAL calcula que hay unas 11.000 toneladas de plaguicidas obsoletos, a menudo mal almacenados, lo que expone a las personas a sus efectos nocivos y representa un riesgo para la contaminación de suelos y aguas. Según el estudio "Regulation of Pesticides: A Comparative Analysis" publicado el año 2013 por la Universidad de Oxford, Brasil se destaca como el mayor consumidor mundial de agrotóxicos, seguido por los Estados Unidos. De acuerdo con este estudio, los problemas en Brasil están aso-



ciados a la alta productividad del sector del agronegocio. Por otra parte cabe destacar que en ocho años la cantidad utilizada por área plantada en Brasil pasó a ser más del doble, siendo 70 kilos por hectárea en 1992 a más de 150 kilos por hectárea en el año 2010, según el Informe Indicadores de Desarrollo Sustentable, Brasil 2012 del Instituto Brasileiro de Geografía y Estadística (IBGE)

Entre los sectores de alto riesgo también figuran la minería, la industria química, la construcción y el sector textil. Pero trabajadores y trabajadoras en sectores como el transporte y la pesca se enfrentan también a riesgos no reconocidos. Nuevas industrias como la microelectrónica y la nanotecnología presentan riesgos probados y potenciales. Y las industrias de servicios –por ejemplo limpieza o peluquería– pueden también suponer toda una serie de exposiciones tan letales como las que pueden encontrarse en la manufactura o la minería. Casi ningún sector está exento.

Su prevención no ha sido una prioridad para los Estados de la región

A pesar de ello, la prevención del riesgo químico sigue siendo muy poco visible en las agendas políticas. Los problemas del riesgo químico son abordados en el mejor de los casos de forma parcelada y poco coordinada. La contaminación ambiental, la exposición laboral al riesgo químico, los problemas de salud pública por contaminación, el derecho a la información de los consumidores podrían ser mejor abordados si existiese una política integral y transversal de gestión de las sustancias químicas.

Hasta los años 80 la mayor preocupación por la exposición a ellos se centraba en sus efectos agudos sobre la salud, actualmente los esfuerzos se dedican también a conocer mejor los riesgos a largo plazo: cáncer, riesgo reproductivo, cambios genéticos, alergias, neurotoxicidad, entre otros.

Aún en los casos en que los efectos son conocidos, hay en general un bajo registro de enfermedades o accidentes laborales relacionados con la exposición a sustancias químicas.. Algunos grupos, como aquellos de la economía informal, trabajadoras domésticas o migrantes, encuentran barreras significativas para informar intoxicaciones o enfermedades.

Con altos niveles de informalidad y precariedad laboral, los déficits en materia de salud y seguridad laboral en América Latina son importantes. En un marco general de crecimiento y mayor integración, la región comienza a abordar en los últimos años esta materia pendiente, que lentamente se va incorporando en las agendas políticas de gobiernos, empresas y sindicatos.

A pesar de la existencia de la existente legislación nacional e internacional, en una economía globalizada muchas veces las actividades y los productos químicos más peligrosos se desplazan hacia los países periféricos o países en desarrollo, produciéndose una doble división. Por un lado las tecnologías más limpias quedan en los países más desarrollados, desplazándose a la periferia las tecnologías más contaminantes, al mismo tiempo que se concentran mayoritariamente en los países desarrollados las fases de conocimiento y diseño de los procesos de producción. Esto es, el trabajo de producción de conocimiento científico y su aplicación en el trabajo de diseño de tecnologías y fabricación de dispositivos técnicos complejos. Existen varios productos químicos prohibidos en su uso y manipulación en muchos países desarrollados, pero que se continúan produciendo para su exportación a países en desarrollo, como es el caso de los PCB (Bifenilos Policlorados) o del Benceno. Todas estas consideraciones nos obligan a tomar acciones, formarnos, informarnos, conocer con qué trabajamos, qué usamos y manipulamos.

Es hora de actuar

Desde todo punto de vista, el riesgo más inaceptable es el desconocido. Saber a qué nos enfrentamos y qué podemos hacer para impedir un daño, darle visibilidad a ese riesgo invisible es un desafío que debemos emprender. No nos será posible diseñar y definir acciones de anticipación si no nos apropiamos como trabajadores, como sociedad, de ese conocimiento. Este manual pretende ayudar a los trabajadores y trabajadoras de la región y a sus organizaciones sindicales a dar un paso al frente.

Los Productos Químicos

¿Qué son?

Algunos conceptos básicos

Las sustancias químicas¹ están en todas partes. Toda la materia existente en el universo (en forma de líquidos, sólidos o gases) está formada a partir de un número relativamente pequeño de **elementos químicos**, solos o combinados entre sí. Un elemento es la forma más simple de materia que existe, pues está formada solo por **átomos** iguales entre sí. En la naturaleza existen unos 90 elementos diferentes (y cerca de 20 más creados artificialmente). Entre los elementos más conocidos tenemos: oxígeno, nitrógeno, carbono, hierro, etc.

Cuando se produce una combinación de dos o más elementos, nos encontramos ante un **compuesto**. Los átomos que se combinan forman una molécula (por ejemplo, el agua, cuya molécula la forman dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno: H₂O).

Los elementos y los compuestos pueden encontrarse en **estado puro**; o formar **mezcla** que es el nombre utilizado para referirse a un producto que contiene más de un elemento químico o compuesto, los cuales mantienen sus propiedades intrínsecas. Hay dos tipos distintos de mezclas:

- Mezclas homogéneas, conocidas como soluciones, que incluyen dos o más sustancias (solubles) disueltas en otra sustancia (que se llama solvente). Por ejemplo, sal o azúcar disueltos en agua, oro o plata disueltos en mercurio (amalgamas), o una grasa disuelta en un solvente de limpieza, o el aire que es una mezcla homogénea de gases.

- Mezclas heterogéneas, conocidas como suspensiones, que son aquellas cuyos componentes se distinguen a simple vista (por ejemplo, granito; o arena con agua; aunque una ensalada es probablemente el ejemplo más típico de este tipo de mezcla).

Denominación y clasificación de las sustancias químicas

Existen diferentes maneras de referirse a una sustancia química. Ésta puede aparecer como fórmula química, o se puede designar con el nombre común, que normalmente se refiere a los elementos que integran el compuesto químico (por ejemplo, sulfuro de hidrógeno que contiene los elementos hidrógeno y azufre).

Se puede denominar también por su nombre comercial. Productores y fabricantes utilizan a menudo un nombre "comercial" para los compuestos químicos y mezclas para que resulte más fácil recordarlos, o para ocultar información sobre el producto químico y su composición.

Existen distintas identificaciones utilizadas a nivel internacional para referirse a las sustancias químicas:

- **Los números de registro CAS** son una forma de identificación, por la cual el Chemical Abstract Service (CAS), una división de la Sociedad Química Americana, asigna un número a cada sustancia química. En junio de 2007, había 31.745.275 sustancias orgánicas e inorgánicas, y 59.039.087 secuencias en el registro CAS. Los números CAS sirven de referencia para identificar sustancias envasadas con nombres comerciales y para la búsqueda de hojas de seguridad en las bases de datos disponibles.
- **El número RTECS** es otra clasificación; su sigla en inglés se refiere al Registro de Efectos

¹ Nos referiremos a sustancias cuando hablemos de elementos o compuestos químicos y a productos cuando hablemos de formas comerciales o preparaciones que en general son mezclas, si bien a veces esos términos se usan indistintamente.

xicos de las Sustancias Químicas. Es una base de datos de información toxicológica sobre los efectos de los productos químicos en la salud, compilados a partir de la investigación científica existente y disponible. No obstante, no toda la información toxicológica es gratuita o está disponible.

- **Otra clasificación o sistema de numeración** es el uso de los **números ONU o IDUN** que se utilizan en el marco del transporte internacional. Son cuatro dígitos que identifican a los productos peligrosos, sustancias y artículos peligrosos (tales como explosivos, gases, líquidos inflamables, sustancias tóxicas, etcétera).

¿Qué aspecto tienen las sustancias químicas?

Formas físicas o estado de agregación

Las sustancias químicas pueden presentarse bajo distintas formas físicas o estados, siendo los principales: sólido, líquido y gas.

- **Sólidos:** En esta forma las moléculas están más firmemente unidas entre sí y por lo tanto presenta menos riesgos de contaminación. No obstante, algunas sustancias que de por sí son muy tóxicas, pueden envenenar si entran en contacto a través de la piel o la comida.
Una forma particular del estado sólido es el polvo: el polvo está hecho de pequeñas partículas de sólido y tiene mayor facilidad de penetrar al organismo. Se puede estar expuesto al polvo en el lugar de trabajo ante materiales que existen normalmente en forma de polvo (por ejemplo, bolsas de cemento), o debido a procesos que generan polvo (por ejemplo, manipulación de fibras de vidrio que generan polvo tóxico).
- **Líquidos:** Muchas sustancias peligrosas como ácidos y disolventes se presentan como líquidos a temperatura ambiente. Son peligrosas si atacan la piel o las mucosas del organismo, o cuando pasan al estado de gas.
- **Gases:** Algunas sustancias químicas existen en forma de gas a temperatura ambiente (como el oxígeno, el cloro o el gas carbónico). Pero además, algunos productos químicos en forma líquida o sólida se convierten al estado gaseoso cuando se calientan: en ese caso se llaman vapores. En los gases y vapores, las moléculas tienen menor unión entre ellas y eso facilita su penetración al cuerpo humano por vía respiratoria.
- **Humos y nieblas** (o neblinas): Son mezclas heterogéneas formadas por suspensión en el aire de partículas sólidas (humos) o pequeñas gotitas de líquido (nieblas). La suspensión en el aire facilita el ingreso al organismo por vía respiratoria de esas partículas.

Las sustancias químicas pueden cambiar de forma o "estado" dependiendo de la temperatura y presión. Por ejemplo, el agua es un líquido entre los 0-100 grados Celsius (°C). Por encima de los 100 °C, se encuentra en estado gaseoso (vapor) y por debajo de los 0°C es hielo, en estado sólido.

Como norma general, cuando la temperatura de un sólido aumenta, se convierte a líquido (se funde). Si el líquido se calienta más, hierve y se convierte en vapor. Si se aumenta la presión sobre un gas, sin cambios en la temperatura, pasa de estado gaseoso a estado líquido (por ejemplo, los gases comprimidos en tubos de presión o el gas doméstico dentro de las garrafas están en estado líquido).

Resulta muy importante tener en cuenta la posible variación de "estado" y forma de las sustancias químicas debido a condiciones externas, puesto que algunas formas físicas tienen un mayor efecto negativo que otras. Por ejemplo, una sustancia que puede no entrañar riesgo en estado sólido, puede convertirse en peligrosa para un/a trabajador/a en estado líquido o gaseoso.

A veces el calentamiento de una sustancia no genera un cambio de estado, sino una descomposición de la misma, es decir una transformación en otras sustancias diferentes. Este es otro factor importante a tener en cuenta, porque una sustancia inocua, por calentamiento puede generar sustancias tóxicas.

Procesos físicos

Se refieren a las propiedades que tienen las sustancias químicas y que les permiten cambiar de forma o estado sin implicar un cambio en su composición química. Esto sucede a través de los siguientes procesos:

- **Punto de ebullición:** temperatura a la cual una sustancia pasa de estado líquido a gaseoso.
- **Punto de fusión:** temperatura a la que una sustancia pasa de estado sólido a líquido.
- **Punto de inflamación:** temperatura a la cual una sustancia libera suficiente vapor para crear una mezcla en el aire que puede encenderse con una chispa o llama.

¿Cómo se produce la exposición?

Las sustancias químicas pueden entrar al cuerpo humano y a otros organismos vivos por distintos caminos, o "rutas de exposición"; dependiendo de la ruta la reacción frente a un producto químico puede ser diferente. El tipo de ruta de exposición es muy importante para determinar el daño que una sustancia química puede ocasionar.

Las cuatro rutas principales de exposición son:

- **Penetración a través del conducto respiratorio,** en especial pulmones, esto es inhalación.
- **Penetración a través de la piel** o absorción dérmica.
- **Penetración a través del tubo digestivo** o ingestión.
- **Penetración a través de los ojos.**

Las formas más comunes de exposición profesional son la inhalación de gases, vapores o partículas que se encuentran en el aire y que dan lugar a la penetración a través de los pulmones, y el contacto dérmico, en especial por líquidos que pueden ser absorbidos fácilmente por la piel. La

ingestión de tóxicos es más común cuando las condiciones higiénicas generales son malas o deficitarias.

Inhalación: tracto respiratorio, pulmones.

Los pulmones son una ruta común de exposición. A diferencia de la piel, el tejido pulmonar no supone una barrera protectora muy fuerte ante la exposición química.

En la industria, la inhalación es la ruta de exposición más significativa. Las sustancias irritan la membrana mucosa del tracto respiratorio superior y los pasajes respiratorios a los pulmones. Así pues, un caso de irritación puede indicar la presencia de productos químicos. No obstante, algunos gases y vapores no conllevan ninguna irritación, pasan desapercibidos, pudiendo penetrar al cuerpo a través de los pulmones, donde pueden causar graves daños e, incluso, llegar a torrente sanguíneo.

Debe tenerse una prudencia extrema ante las sustancias químicas en forma de vapores, humos, polvo o gas, puesto que pueden entrar fácilmente al cuerpo por vía respiratoria.

La entrada de partículas de polvo al cuerpo por inhalación depende de su tamaño y solubilidad. Cuanto mayor sea la partícula, más difícil será que penetre al cuerpo.

Absorción dérmica: contacto con la piel.

Las sustancias químicas que penetran por la piel lo hacen prácticamente siempre en forma líquida. Normalmente, el polvo, los gases o los vapores no pasan a través de la piel, a no ser que sean disueltas previamente en la superficie de la piel. Es más probable que las sustancias químicas solubles en grasas penetren más fácilmente que las solubles en agua.

No obstante, productos químicos en estado sólido o gaseoso pueden también penetrar a través de la piel: por ejemplo, gases altamente tóxicos como el sarín y el paratión, pueden penetrar por vía dérmica sin que se manifieste daño patente en la piel. Si la piel queda dañada por cortes, abra-

siones o enfermedades, las sustancias químicas (aun en forma sólida) pueden penetrar más fácil y rápidamente en el cuerpo.

Ingestión: tracto digestivo y boca

La ingestión es otro camino a través del cual las sustancias químicas pueden entrar en el cuerpo.

Comer en el lugar trabajo, donde la comida y la bebida pueden estar contaminadas por vapores en el aire, o fumar con las manos contaminadas, debería estar terminantemente prohibido. Además, las sustancias químicas pueden ser ingeridas por inhalación de partículas

a través de la garganta, puesto que pueden tragarse y pasar tanto al sistema digestivo, así como a los pulmones.

Debe tenerse cuidado a la hora de comer y beber en el puesto de trabajo. Se pueden estar introduciendo sustancias peligrosas en el sistema digestivo, ya que la sustancia puede estar presente en la comida o los cubiertos.

Absorción a través de los ojos

Cualquier producto químico, en forma de líquido, de polvo, gas, vapor o niebla puede penetrar a través de los ojos. Es habitual que se produzcan salpicaduras en los ojos o contaminación ocular debido a la exposición a sustancias químicas en los lugares de trabajo. Los ojos contienen muchas venas, a través de las cuales los productos químicos pueden penetrar al torrente sanguíneo después de pasar por tejidos exteriores. El ojo puede ser dañado en el proceso, dependiendo de si el

producto químico es o no corrosivo.

Las diferentes membranas mucosas del cuerpo, en la boca, tracto gastrointestinal, nariz, vagina, etcétera, pueden ser rutas de fácil entrada al cuerpo para los productos químicos.

¿Cómo procesa el cuerpo los productos químicos?

Cuando una sustancia química entra al cuerpo humano o a cualquier organismo vivo, atraviesa distintos procesos. Se transporta a distintas partes del cuerpo donde puede ser metabolizado (transformado), acumulado (almacenado), y/o excretado (expulsado).

Metabolización

Es el proceso por el cual el cuerpo consigue que un producto químico ajeno sea más fácilmente excretable y/o menos tóxico. Para la mayoría de las sustancias químicas, el hígado es el principal sitio de transformación, pero otros órganos, como los riñones, tienen también la capacidad de metabolizar, a veces dando como resultado otra sustancia que también es tóxica.

Excreción

Es el proceso por el cual las sustancias químicas no deseadas son eliminados del cuerpo, por ejemplo, expulsándolos a través de la orina. No obstante, estas sustancias pueden causar daños a los órganos internos antes de su excreción. Normalmente, los productos químicos que tienen un proceso lento de metabolización o excreción son almacenados en los tejidos del cuerpo. Una exposición sostenida en el tiempo puede incrementar la presencia de sustancias químicas en los tejidos. Los productos químicos que están almacenados de esta manera, son los que se acumulan.

Efectos adversos de las sustancias químicas en los seres humanos

Los efectos tóxicos de los productos químicos no son los mismos en todos los órganos:

- *Un efecto local es aquel efecto adverso para la salud que se produce en el punto de entrada o de contacto, ya sea la piel, membranas mucosas, el tracto respiratorio, el sistema gastrointestinal, los ojos, etc.*
- *Un efecto sistémico es el efecto adverso para la salud que se da en un punto distinto al de entrada o contacto, debido a que se ha producido la absorción del producto. Los efectos sistémicos muchas veces se concentran en ciertos órganos del cuerpo humano, en los que se acumula y ejerce el efecto tóxico. A éstos se les llama "órganos blanco" de toxicidad.*

El sistema nervioso central es el órgano blanco de toxicidad u objetivo más frecuente afectado por los efectos sistémicos. El sistema de circulación sanguínea, el hígado, los riñones, los pulmones y la piel siguen en frecuencia. Los músculos y los huesos son “órganos blanco” de toxicidad para unas cuantas sustancias, causando por ejemplo osteoartritis y osteoporosis.

- **La piel** es el órgano más grande del cuerpo humano. Proporciona una capa, protectora que cubre el cuerpo pero puede fallar en su tarea si la carga y el nivel tóxico son elevados. Existe una cantidad de sustancias que pueden penetrar pieles sanas intactas y pasar a la corriente sanguínea. Los eccemas de contacto, la irritación y la inflamación representan la mayoría de las enfermedades cutáneas relacionadas con el lugar de trabajo. Esto puede ser resultado de una reacción tanto alérgica, como no alérgica a las sustancias químicas.

El fenol es una sustancia que puede provocar la muerte después de la exposición y penetración a través de la piel. Otros ejemplos comunes de sensibilizadores de contacto son los colorantes y tintas, los metales como el níquel y sus sales, el cromo y las sales de cobalto, los compuestos órgano - mercúricos, los aditivos al caucho y los pesticidas.

En la práctica, los daños cutáneos debidos a los productos químicos están influenciados por factores medioambientales como la humedad y el calor.

- **Los pulmones** son la vía de entrada principal de sustancias tóxicas en el lugar de trabajo. Es también el primer órgano afectado por polvo, humos metálicos, vapores, disolventes y gases corrosivos. Las reacciones alérgicas pueden ser causadas por sustancias tales como el polvo de algodón, TDI (tolueno-di-isocianato, usado en la producción de plásticos poliuretanos), y MIC (metilisocianato, usado en la producción de insecticida Carbaryl). La exposición a la sílice (cuarzo) o al polvo de amianto puede causar neumoconiosis o cáncer de pulmón. Otras sustancias como el formaldehído, dióxido de sulfuro, óxido de nitrógeno y niebla de ácido pueden causar irritación y reducir la capacidad respiratoria.

- **El sistema nervioso** es sensible a los efectos peligrosos de los disolventes orgánicos. Algunos metales pueden afectar el sistema nervioso, especialmente los metales químicos como el plomo, el mercurio, y el magnesio. Los insecticidas organofosforados como el malatión o el paratión interfieren severamente en la transmisión de información en el sistema nervioso, provocando debilidad muscular, parálisis y, algunas veces, la muerte. Al tratarse del sistema nervioso, prácticamente cualquiera de las funciones que controla puede quedar inhibida por los neurotóxicos: habla, vista, memoria, fuerza muscular y coordinación, por ejemplo.

- **El sistema sanguíneo** es un blanco para los disolventes. Las células sanguíneas se producen mayoritariamente en el tuétano del hueso. Por ejemplo, la contaminación por benceno actúa sobre el tuétano del hueso, y los primeros síntomas son mutaciones de las células sanguíneas llamadas linfocitos. El plomo y sus compuestos son otros ejemplos clásicos de químicos tóxicos para el sistema sanguíneo. La contaminación crónica por plomo puede resultar en reducción de la capacidad de la sangre para distribuir oxígeno a través del cuerpo, una enfermedad conocida con el nombre de anemia.

- **El hígado** cumple distintas funciones muy importantes, es la “planta de purificación” del cuerpo que metaboliza o neutraliza las sustancias no queridas en la sangre. Como el hígado muestra una capacidad de reserva bastante considerable, los síntomas de desorden en el hígado se dan solo en los casos de enfermedades importantes. Disolventes como el tetracloruro de carbono, cloroformo o cloruro de vinilo, además del alcohol, son peligrosos para el hígado.

- **Los riñones** son parte del sistema urinario del cuerpo. Su función principal es la de excretar los productos residuales transportados por la sangre desde los distintos órganos, y asegurar que los fluidos corporales contengan una mezcla adecuada de las distintas sales necesarias. Mantienen igualmente la acidez de la sangre a niveles constantes. Los disolventes pueden irritar y dañar las funciones de los riñones. El tetracloruro de carbono es una sustancia muy

muy peligrosa para los riñones. La turpentina en grandes cantidades también resulta dañina: "el riñón del pintor" es una condición muy conocida de exposición profesional. El plomo y el cadmio son sustancias comunes que perjudican los riñones.

- **El sistema inmune** es una defensa altamente sofisticada que protege al cuerpo de organismos invasores, células tumorales y agentes externos. Los inmunotóxicos pueden tener tres efectos diferentes sobre el sistema inmune: pueden suprimir el sistema inmunológico; pueden hipersensibilizarlo, lo que provoca alergias; o pueden provocar que el sistema inmune ataque a su propio cuerpo, lo que se conoce como autoinmunidad.

Tal y como se ha indicado en la sección anterior, la exposición a sustancias peligrosas puede también afectar los sistemas reproductivos masculino y femenino, además de tener un impacto genético (posible transmisión a los descendientes).

¿Cómo informarnos sobre los productos químicos?

Las etiquetas

Las etiquetas, es la herramienta más básica para mantener informado al usuario sobre la clasificación de la sustancia, y las precauciones y medidas de seguridad más importantes.

Las etiquetas, deben siempre aparecer pegadas al recipiente, y las sustancias químicas de la etiqueta, deben corresponder realmente con el contenido el envase. Por ello, se recomienda que las sustancias químicas se mantengan en sus envases originales.

Cada recipiente en el puesto de trabajo, independientemente del tamaño, debe contener una etiqueta apropiada

No obstante, cuando una sustancia química ha sido trasladada desde su envase original a otros, se debe asegurar que todos ellos lleven la etiqueta e información correspondiente.

Existen clasificaciones a nivel internacional, regional, y nacional, así como sistemas de etiquetado puestos en práctica y comprobados, entre ellos:

Las Recomendaciones de las Naciones Unidas relativas al Transporte de Mercancías Peligrosas, son ampliamente reconocidas e utilizadas entre los estados miembros de las Naciones Unidas.

El sistema de clasificación y etiquetado de la Unión Europea, que está siendo utilizado más allá de los países miembros de la Unión Europea.

Distintos sistemas nacionales en funcionamiento, como el de Canadá o Estados Unidos, han servido de modelos para otros países.

En los países de la Unión Europea, la etiqueta debe enseñar claramente el nombre comercial, incluyendo el nombre y la dirección del/la productor, importador o distribuidor además del teléfono; el nombre químico de la sustancia (en el caso de un preparado); el nombre químico de los componentes; la cantidad de componentes del paquete o envase. Además de llevar los signos y símbolos de peligro: la numeración internacional (los números CAS o ICSC), las frases de riesgo (frases R), y las frases de seguridad (frases S) que son ampliamente utilizados a nivel mundial.

El Sistema Globalmente Armonizado (SGA)

El Sistema Globalmente Armonizado de clasificación y etiquetado de Sustancias Químicas (SGA, o GHS Globally Harmonized System) es un acuerdo internacional establecido para llevar los diferentes sistemas de clasificación y etiquetado existentes en el mundo, a un solo sistema que pueda ser de aplicación universal.

El SGA/GHS establece criterios consistentes para la clasificación y etiquetado de sustancias químicas a nivel mundial. Cubre todas las sustancias peligrosas, incluyendo también preparados.

El SGA/GHS es un sistema de adopción voluntario para cada país, ahora bien. Aquellas compañías que se encuentran en países que no cumplen con este sistema, podrían encontrarse en una situación desventajosa en el mercado internacional al no estar sus productos clasificados de esta manera.

Información que debe ser incluida en las etiquetas SGA/GHS

- **Símbolos (pictogramas de peligro):** Información sobre el peligro para la salud, física y medioambiental asignados por el SGA/GHS a una clasificación y categoría. Los pictogramas incluyen los símbolos del peligro armonizado, más otros elementos gráficos como patrones de fondo o colores con el objetivo de proporcionar información adicional.
- **Palabras de advertencia:** "Peligro" o "Atención", serán utilizadas para enfatizar los peligros e indicar el nivel relativo de peligrosidad, asignado a una categoría y clase dentro del SGA/GHS. Algunas clasificaciones de peligro menores, no utilizan estas palabras clave. Solamente una palabra clave, que corresponda con el nivel más severo de peligrosidad, debe ser usado en la etiqueta.
- **Frases de peligro:** Frases estándar asignadas a una clasificación y categoría que describe la naturaleza del peligro. Una frase apropiada del SGA/GHS debería ser incluida en la etiqueta para cada peligro.
- **Frases de precaución:** medidas para minimizar o prevenir los efectos adversos.
- **Identificación del producto:** nombre y número utilizado por una sustancia peligrosa en la etiqueta o fichas de datos de seguridad; identificación del proveedor –nombre, dirección, teléfono– deberían aparecer en la etiqueta.

Pictogramas de Peligro



ATENCIÓN



COMBURENTE



CORROSIVO



EXPLOSIVO



TÓXICO



GAS A PRESIÓN



INFLAMABLE



PELIGRO PARA LA SALUD



PELIGRO PARA EL MEDIO AMBIENTE

Fichas de datos de seguridad

El Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Sustancias Químicas establece la necesidad de disponer de Fichas de Datos de Seguridad (o FDS) para los materiales y productos presentes en los lugares de trabajo.

Las fichas de datos de seguridad, deben estar disponibles dentro de la empresa para cada una de las sustancias que hayan sido clasificadas como peligrosas o para preparados (productos) que contengan cualquier sustancia peligrosa como componente.

Las fichas de datos de seguridad se publican bajo distintos nombres tales como:

- Fichas internacionales de datos de seguridad (FIDS)
- Fichas toxicológicas de sustancias químicas
- Fichas de datos de seguridad de materiales y productos químicos

Fichas de datos validadas sobre sustancias puras, están por ejemplo disponibles en el Programa Internacional de Seguridad Química (IPCS) (www.intox.org) o en instituciones estatales como el Centro Canadiense para la Salud y Seguridad en el Trabajo (Canadian Centre for Occupational Safety and Health) (www.ccohs.ca). Estas pueden ser utilizadas por el trabajador como fuentes básicas de información.

Contenidos de las fichas de datos de Seguridad según el sistema Globalmente Armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos (SGA)

La información de la FDS deberá presentarse siguiendo los 16 epígrafes siguientes en el orden que se indican:

- 1. Identificación del producto:** Identifíquese la sustancia o mezcla, indicando el nombre del proveedor, los usos recomendados e información de contacto del proveedor, incluido un número de teléfono localizable en caso de emergencia.
- 2. Identificación del peligro o peligros:** Esta sección describe los peligros de la sustancia o mezcla y la información cautelar apropiada (palabras de advertencia, indicaciones de peligro, consejos de prudencia) asociada a esos peligros.
- 3. Composición/información sobre los componentes:** Identifíquese el o los componentes del producto en esta sección. Habrá que señalar las impurezas y los aditivos estabilizadores, que estén a su vez clasificados y que contribuyan a la clasificación general de la sustancia. Esta sección, también puede usarse para facilitar información sobre sustancias complejas.
- 4. Primeros auxilios:** En esta sección se describen los primeros auxilios que, una persona no formada, puede dispensar sin utilizar equipo perfeccionado y sin disponer de una amplia selección de medicamentos. Si se necesita atención médica, habrá que indicarlo en las instrucciones y precisar en qué medida es urgente. Puede ser útil dar información sobre los efectos inmediatos, por vía de exposición, e indicar el tratamiento inmediato, así como los posibles efectos retardados y la vigilancia médica específica que se requiere.
- 5. Medidas de lucha contra incendios:** Esta sección se refiere a las medidas que se han de tomar para luchar contra un incendio causado por la sustancia o mezcla, o que se produce en su entorno.
- 6. Medidas que deben tomarse en caso de vertido accidental:** En esta sección, se recomiendan las medidas que se deben tomar en caso de vertidos, fugas o pérdidas, con el fin de prevenir o reducir al máximo los efectos adversos sobre las personas, los bienes y el medio ambiente. Se considerarán por separado las medidas de intervención en función del volumen del vertido (grande o pequeño), cuando éste influya de manera apreciable en la magnitud del peligro que se presente. Los procedimientos de aislamiento y recuperación pueden ser prácticas diferentes.

- 7. Manipulación y almacenamiento:** En esta sección, se ofrecerán indicaciones sobre prácticas seguras de manipulación que reduzcan al mínimo los peligros potenciales que presenta la sustancia o mezcla para las personas, los bienes y el medio ambiente. Hacer hincapié en las precauciones que se deben tomar en función del uso previsto y de las propiedades específicas de la sustancia o mezcla.
- 8. Controles de exposición/protección personal:** Además, a los efectos de este anexo, por "control de la exposición", se entiende toda la gama de medidas específicas de protección y prevención que deben tomarse durante la utilización, con el fin de reducir al mínimo la exposición a la que están sometidos los trabajadores y el medio ambiente.
- 9. Propiedades físicas y químicas:** Indicar en esta sección, si es posible, los datos obtenidos empíricamente correspondientes a la sustancia o mezcla.
- 10. Estabilidad y reactividad:** Descríbanse en esta sección los peligros de reactividad de la sustancia o mezcla. Habrá que facilitar los datos de los ensayos específicos de la sustancia o de la mezcla en su conjunto cuando existan. No obstante, la información también puede basarse en datos genéricos sobre la clase o familia a la que pertenece la sustancia o mezcla si esos datos representan adecuadamente el peligro previsto de la misma.
- 11. Información toxicológica:** Esta sección es utilizada sobre todo por profesionales de la medicina, especialistas en higiene y seguridad profesionales y toxicólogos. En ella debería figurar una descripción concisa, pero completa y comprensible, de los diversos efectos toxicológicos (relacionados con la salud), y los datos disponibles para identificar sus efectos.
- 12. Información ecotoxicológica:** Información para evaluar el impacto medioambiental de la sustancia o mezcla, si se libera en el medio ambiente. Esa información puede ayudar a enfrentarse con vertidos y a evaluar el tratamiento de desechos y debería indicar claramente especies, medios, unidades, duración y condiciones de los ensayos.
- 13. Información relativa a la eliminación de los productos:** Información sobre la eliminación, el reciclado o la recuperación adecuados de la sustancia o mezcla y/o su recipiente para determinar las mejores opciones de gestión de los residuos en lo que atañe a la seguridad y al medio ambiente, de conformidad con lo dispuesto por la autoridad nacional competente.
- 14. Información relativa al transporte:** En esta sección se proporciona información básica sobre la clasificación para el transporte o la expedición de una sustancia o de una mezcla peligrosa por carretera, ferrocarril, mar o aire. Cuando no se disponga de información que sea pertinente, habrá que indicarlo.
- 15. Información sobre la reglamentación:** Facilitar cualquier otra información reglamentaria sobre la sustancia o mezcla que no figure en ninguna otra parte en la FDS (por ejemplo, si la sustancia o mezcla está sometida al Protocolo de Montreal, el Convenio de Estocolmo ó el Convenio de Rotterdam).
- 16. Otras informaciones:** Proporcionar en esta sección cualquier información pertinente para la preparación de las FDS. Se trata de incorporar otra información que no figure en las secciones 1 a 15 de las FDS, incluida información sobre preparación y revisión de las fichas.

Sitios web de referencia

www.inchem.org/documents/hsg/hsg/hsgguide.htm
www.cas.org/cgi-bin/cas/regreport.pl
www.unece.org/trans/danger/publi/unrec/12_e.html
www.learn.caim.yale.edu/chemsafe/references/localvs.html
www.unece.org/trans/danger/publi/ghs/ghs_welcome_e.html
www.unece.org/trans/danger/publi/ghs/ghs_rev01/Spanish/08-Anexo4-sp.pdf

Riesgo Químico

¿Qué son las sustancias químicas peligrosas?

Una sustancia química peligrosa es aquella que representa un riesgo para la salud y la seguridad de los trabajadores y el medio ambiente, debido a:

- sus propiedades, químicas y toxicológicas
- la forma física en que se encuentran (polvo, aerosol, líquido...)
- la forma en la que se utilizan en el lugar de trabajo.

Como ejemplos:

- un solvente clorado es peligroso por su constitución química y sus efectos tóxicos
- un sólido inerte, como el mármol puede convertirse en un riesgo cuando se lo pulveriza
- el agua a temperatura ambiente no supone un riesgo, pero cuando se calienta hasta los 100°C, el contacto con el líquido o el vapor puede ser muy peligroso.

Exposición a sustancias químicas

Para que una sustancia química ejerza un efecto, debe haber antes una exposición. Si no hay contacto entre el organismo vivo y el producto químico, el organismo no puede ser dañado, independientemente del grado de toxicidad del químico. La exposición profesional es una preocupación de alta prioridad para las y los trabajadores puesto que pueden experimentar una exposición significativa a sustancias químicas en sus trabajos diarios. Las y los trabajadores están en la primera línea de la exposición profesional en distintas

fases del proceso productivo: almacenamiento, manejo, transporte, uso y eliminación de productos químicos.

Además, la exposición puede producirse de diferentes y múltiples maneras (por aire, tierra, agua para beber o regar en agricultura, etcétera) a través de ambientes contaminados. La contaminación puede darse cuando se liberan residuos al medio ambiente, por ejemplo en ocasión de accidentes industriales o durante procesos industriales y agrícolas.

Aunque algunos productos químicos son menos dañinos que otros, deberían tomarse en cuenta sus efectos combinados para evaluar el nivel de exposición y las potenciales consecuencias en la salud humana y los organismos vivos. La dosis o concentración es otro aspecto a considerar. Por ejemplo, una sustancia altamente tóxica puede ser extremadamente dañina incluso si se encuentra en pequeñas dosis en el organismo. Contrariamente, una sustancia de baja toxicidad no producirá normalmente ningún efecto tóxico a no ser que se encuentre presente en altas dosis en el organismo. Hay una progresión en la severidad de los efectos a medida que la dosis incrementa: lo que se llama relación dosis-efecto.

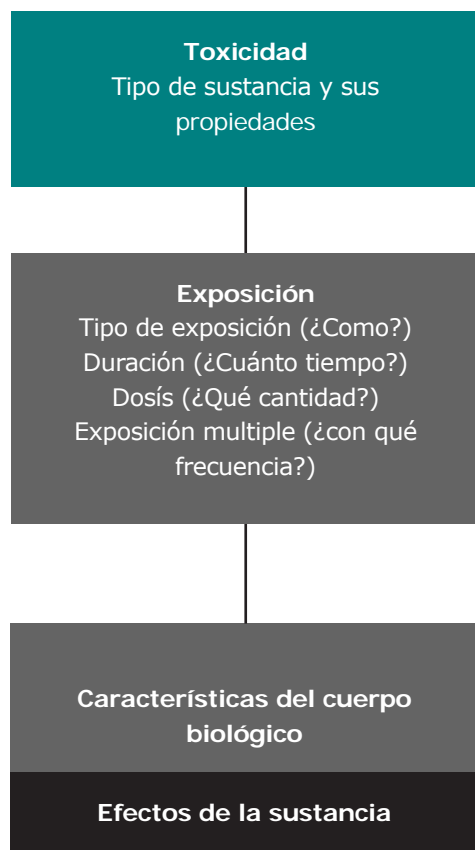
Aunque algunos productos químicos son menos dañinos que otros, deberían tomarse en cuenta sus efectos combinados para evaluar el nivel de exposición y las potenciales consecuencias en la

Por lo tanto, se hace cada vez más evidente que la salud humana, la contaminación medioambiental y la exposición a sustancias químicas están estrechamente interrelacionados.

salud humana y los organismos vivos. La dosis o concentración es otro aspecto a considerar. Por ejemplo, una sustancia altamente tóxica puede ser extremadamente dañina incluso si se encuentra en pequeñas dosis en el organismo. Contrariamente, una sustancia de baja toxicidad no producirá normalmente ningún efecto tóxico a no ser que se encuentre presente en altas dosis en el organismo. Hay una progresión en la severidad de los efectos a medida que la dosis incrementa: lo que se llama relación dosis-efecto.

Además de la dosis, la toxicidad también depende de cuánto tiempo dure la exposición, lo que se llama duración de la exposición. Una única exposición se define como exposición aguda, mientras que una exposición repetida o prolongada en el tiempo se conoce como exposición crónica.

Los estudios toxicológicos, pretenden evaluar los efectos adversos relacionados con las diferentes dosis. En este sentido, intentan establecer la relación entre una dosis determinada y sus efectos en una variedad de organismos vivientes.



¡El grupo de los “cinco sucios”!

Los grupos más comunes de productos químicos que causan mayores riesgos para la salud son:

POLVO, HUMO Y GASES - El polvo puede constituir tan sólo una molestia: su peligrosidad depende del tipo de materia que lo forme, así como de la cantidad de partículas y del tamaño de las mismas. El amianto está dentro de esta categoría.

La exposición a vapores de metales puede provocar daños en el organismo. La denominada ‘fiebre de vapores metálicos’, es un conocido efecto sobre la salud originado por inhalación de vapores metálicos (frecuentemente con zinc). Suele manifestarse un día después de sufrir la exposición.

Los gases no necesariamente desprenden un olor que sirva de advertencia de que la concentración en que se hallan es peligrosa. El olor puede ser perceptible sólo en altas concentraciones en el aire. Los gases pueden ser irritantes o bien llegar a la circulación y provocar daños internos. Los óxidos de azufre, los de nitrógeno, el cloro y el amoníaco son gases tóxicos ampliamente utilizados en la industria.

DISOLVENTES - En su mayoría, los disolventes son productos químicos líquidos orgánicos. Su utilidad radica en que pueden disolver otros compuestos, particularmente las grasas y productos similares insolubles en agua. Muchos de los disolventes se evaporan con rapidez a temperatura ambiente. Suelen ser inflamables. Muchos disolventes provocan un efecto narcótico; pueden causar mareos, cefaleas, reducción de las respuestas conscientes o cansancio. Algunos disolventes son muy tóxicos para el hígado, los riñones, la médula ósea o el sistema nervioso.

El benceno, el tetracloruro de carbono y el disulfuro de carbono pertenecen a esta categoría de disolventes que deberían sustituirse por otros menos peligrosos.

METALES - Los metales pueden penetrar en el organismo en forma de polvo o de vapores (labores de pulverización o soldadura) incluso a través de la piel.

El plomo tiene aplicación en diversos sectores industriales: baterías, vidrio y minería, fabricación de cables, fundiciones e imprentas. El mercurio forma parte de muchos plaguicidas y baños de decapado. El níquel está presente, junto con otros metales, en diversas aleaciones. Los compuestos del cromo (los cromatos y los dicromatos, en particular) son muy utilizados en la industria, y sus compuestos pueden provocar defectos congénitos en los hijos de mujeres que hayan sufrido una exposición durante el embarazo.

ÁCIDOS Y BASES - Cuando se usan ácidos o bases fuertes, suelen emplearse soluciones acuosas de los mismos que producen un efecto cáustico en los tejidos humanos. Al trabajar con ácidos o con bases, es posible que se generen nieblas de causticidad equivalente a la de las soluciones. Los tratamientos de piezas de metal en baños ácidos pueden ser fuente de graves daños.

PLAGUICIDAS - La misión de los plaguicidas es destruir o controlar plagas. Encuentran numerosas aplicaciones tanto industriales (para impregnar la madera, etc.), como agrícolas (control de insectos, maleza, hongos, roedores).

Entre los insecticidas, hay dos grandes grupos: compuestos organofosforados (suelen ser venenos para insectos y el ser humano), compuestos organoclorados y carbamatos (fungicidas e insecticidas).

Fuente: OIT Módulos de formación en seguridad química: introducción a la seguridad en el uso de los productos químicos <http://www.ilo.org/public/spanish/protection/safework/cis/products/safetytm/introduc.htm>.

Amianto: el asesino industrial más grande del mundo

Los/las trabajadores/as y sus sindicatos han luchado durante mucho tiempo para aumentar la concienciación y sensibilización sobre los riesgos y efectos que tiene el uso de amianto. Utilizado de manera masiva como una fibra natural mineral en la construcción, para aislar materiales, en moquetas y ropas de protección por su resistencia térmica, eléctrica y química.

El amianto ha causado cientos de miles de muertes y enfermedades, mayoritariamente entre los/las trabajadores/as que lo han manipulado.

En junio de 2006, las Federaciones Globales lanzaron una campaña por la "prohibición mundial de amianto" en la Conferencia de la OIT. No obstante, a pesar de la evidencia y de la amplia información disponible con referencia a las muertes por amianto (como mínimo 100,000 personas en el mundo cada año, es decir, una persona cada cinco minutos), y los costes derivados para la sociedad, aún es utilizado en ciertos países. El reconocimiento de estos efectos hace que las prohibiciones de amianto se extiendan ampliamente, a pesar de la política defensiva de la industria del amianto

Fuente: Basado en la Revista inglesa Peligros Hazards Magazine, Section Asbestos, <http://www.hazards.org/asbestos/>

Diferenciando reacciones: grupos hiper-susceptibles

Cada individuo responde de una manera específica a los productos químicos. La exposición a la misma dosis durante un período parecido de tiempo, dará lugar a respuestas diferentes según la persona. Este principio se aplica también a los otros organismos vivos de la tierra.

Diferentes trabajadores/as expuestos a concentraciones similares del mismo producto químico, en el mismo lugar de trabajo, no van a presentar necesariamente los mismos síntomas. Puede haber distintas causas y razones para ello, incluyendo:

- **Género:** por ejemplo las mujeres acumulan una proporción de grasa mayor en el cuerpo, con lo cual pueden ser más susceptibles que los hombres a los efectos dañinos de los disolventes, que se acumulan en los tejidos grasos;
- **Edad:** los/las niños/as y personas mayores son normalmente más susceptibles a los peligros químicos;
- **El estilo de vida y los hábitos nutricionales:** también pueden tener un efecto importante en la acción de algunas sustancias;
- **Variaciones individuales:** diferentes individuos con similares características (edad, género, raza) pueden presentar sensibilidades diferentes.

Tipos de vectores tóxicos

- **Vectores químicos:** incluyen a sustancias inorgánicas tales como el plomo, el ácido fluorhídrico, el gas cloro; y compuestos orgánicos como el alcohol metílico, la mayoría de los medicamentos y el veneno de los organismos vivos;
- **Vectores biológicos:** incluyen aquellas bacterias y virus que tienen la capacidad de inducir enfermedades en organismos vivientes;

- **Vectores físicos:** incluyen a elementos que raramente son vistos como "tóxicos": golpe directo, conmoción, ruido y vibración, calor y frío, radiaciones no ionizantes, tales como iluminación infrarroja e iluminación visible, y radiaciones ionizantes como los rayos-X.

Efectos tóxicos en la salud humana y el medio ambiente

Prácticamente todas las personas del planeta tienen sustancias químicas en sus tejidos. La exposi-

ción a sustancias químicas ha dado lugar a cánceres y a una cantidad de problemas reproductivos, incluyendo defectos congénitos, desórdenes de desarrollo y otras enfermedades. El número creciente de casos y la exposición constante de las personas a un cóctel de productos químicos ha generado una preocupación que crece cada vez más, en particular entre trabajadores.

La terminología que se refiere a los efectos tóxicos de los productos químicos es compleja y merece una atención especial.

Clasificación de los efectos tóxicos: definiciones

- **Efecto agudo** El término agudo significa "un rápido comienzo y una corta duración" y, con referencia a los productos químicos, normalmente significa una corta exposición con un efecto inmediato (24 hs o menos). Mientras una exposición aguda puede resultar en un efecto agudo, puede también dar lugar a una enfermedad crónica, por ejemplo, la exposición aguda a compuestos de trialkyl-tin o la intoxicación por monóxido de carbono pueden causar daño cerebral permanente.
- **Efecto crónico** El término crónico significa "un lento inicio y una larga duración" y normalmente se refiere a una exposición repetida con una larga demora entre la primera exposición y la aparición de los efectos adversos sobre la salud.
- **Efectos crónicos y agudos** Una sustancia puede presentar ambos efectos, crónico y agudo. Por ejemplo, una exposición simple a altos niveles de disulfido de carbono, puede ocasionar una pérdida de conciencia (efecto agudo), pero una exposición repetida durante años a más bajas concentraciones puede provocar daños en el sistema nervioso central y periférico, además del corazón (efecto crónico). Otro ejemplo, es el pelcloroetileno, conocido como el "disolvente universal" para limpieza en seco y otros usos, puede dar lugar a efectos agudos como irritación, y crónicos como el cáncer.
- **Efectos reversibles (temporales)**- Un efecto que desaparece si la exposición a las sustancias químicas cesa. Dermatitis de contacto, dolores de cabeza, náuseas por exposición a disolventes son algunos ejemplos de efectos reversibles.
- **Efectos irreversibles (permanentes)**- Un efecto que genera un daño que perdura en el tiempo, incluso una vez haya cesado la exposición al producto químico que causa tal efecto. El cáncer causado por exposición a un producto químico es un ejemplo de efecto irreversible.
- **Efecto local**- El efecto dañino que tiene una sustancia química en el lugar donde entra en contacto con el cuerpo, ejemplo: quemadura en la piel localizada.
- **Efecto sistémico**- Sucede después de que la sustancia química ha sido absorbida y distribuida desde el punto de entrada al cuerpo hacia otras partes del cuerpo. Este efecto, puede ser causado por un gran número de sustancias químicas, entre ellas el plomo, berilio, benceno, cadmio y mercurio.

Fuente: IPCS Programa Internacional en Seguridad Química <http://www.inchem.org/documents/hsg/hsg/hsgguide.htm>

Los términos “agudo” y “crónico”, antes utilizados para referirse a la duración de la exposición, pueden describir también el tiempo que transcurre desde la exposición hasta que aparece el efecto, que supone también otro dato importante.

A continuación, se presenta una lista de los efectos más tóxicos que las sustancias químicas pueden tener sobre los seres humanos, así como sobre otros organismos vivos:

- Soluciones concentradas como ácidos fuertes (ácido sulfúrico, por ejemplo), o álcali (como la soda cáustica), pueden generar quemaduras en la piel. Una sustancia química que destruye o daña (quema) un tejido vivo al entrar en contacto con él, es corrosiva. La salpicadura de un líquido corrosivo en los ojos, puede dar lugar a un daño permanente en la vista.
- Cuando una sustancia química produce una molestia local, dolor o inflamación de ojos, nariz o tejido pulmonar, se dice que es irritante. Por ejemplo, una sustancia común como el hipoclorito de sodio, conocido también como lejía, tie-

ne un efecto irritante si se aplica sobre la piel.

- Un producto químico que causa dificultades a la hora de respirar, generando interferencias con la oxigenación de los tejidos del cuerpo, es un asfixiante. Hay dos tipos principales de asfixia: asfixia simple, por la cual el oxígeno del aire es reemplazado por gas a un nivel que hace imposible sostener la vida (falta de oxígeno); y asfixia química, cuando una acción directa química interfiere con la capacidad de transportar y usar el oxígeno. Ejemplos de asfixiantes químicos incluyen el monóxido de carbono y el cianuro.

Hay una cantidad de reacciones y efectos causados por la exposición a sustancias químicas que son altamente dañinas e irreversibles.

En la siguiente tabla vemos algunos ejemplos:

Tipo	Efectos	Ejemplos
Ácidos	Corrosivos para metales. En general irritantes para la piel, ojos y mucosas. Algunos de ellos, si están concentrados atacan la piel y penetran al organismo	Ácido clorhídrico Ácido fosfórico Ácido sulfúrico, ácido nítrico
Sustancias alcalinas o cáusticas	Son más agresivos hacia la piel porque atacan las grasas y con ello destruyen la primera barrera defensiva. También son especialmente agresivos hacia ojos y mucosas. Si se trata de un gas, penetra por vía respiratoria y puede destruir los tejidos del sistema respiratoria	Soda cáustica, potasa cáustica Amoníaco
Solventes en general	Suelen ser solventes de sustancias grasas, por lo que también atacan la piel y disminuyen su capacidad defensiva. La mayoría son volátiles e ingresan por vía respiratoria. Especialmente peligrosos por su toxicidad son los solventes clorados, muy usados en limpieza	Algunos hidrocarburos Aguarrás Clorados: Tricloroetileno, Percloroetileno, Cloruro de metileno

Tipo	Efectos	Ejemplos
<p>Hidrocarburos</p>	<p>Hay una vasta gama de estos compuestos, que pueden ser :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gaseosos: asfixiantes, por desplazamiento del oxígeno - Líquidos: los más livianos son volátiles, ingresan por vía respiratoria y pueden ser tóxicos para el sist.. nervioso (neurotóxicos). -sólidos <p>Un tipo especial de hidrocarburos son los llamados aromáticos, cuyo exponente más sencillo es el benceno, prohibido en muchos países por ser agente cancerígeno. En menor medida, también son peligrosos algunos derivados del benceno.</p>	<p>Metano Butano (gas de garrafa) Naftas, queroseno. n-hexano (solvente de cementos de contacto) Asfalto</p> <p>Benceno Tolueno, xilenos (xilol).</p>
<p>Metales pesados</p>	<p>Cuando son absorbidos por el organismo, terminan depositados en algunos órganos y generan problemas serios.</p>	<p>Plomo Mercurio Cromo</p>
<p>Desinfectantes</p>	<p>Muchos productos desinfectantes, usados por su capacidad para combatir gérmenes, son irritantes o corrosivos para piel, ojos y vías respiratorias.</p> <p>El hipoclorito en el largo plazo afecta las articulaciones. El formol puede provocar asma o sensibilización de la piel y es probable cancerígeno.</p>	<p>Hipoclorito Formol Peróxidos</p>
<p>Productos orgánicos complejos</p>	<p>Los hay de muy diversos tipos. Aparecen muchos nuevos todos los años y sus efectos no se han estudiado aún.</p> <p>Especialmente peligrosos son los utilizados como pesticidas o plaguicidas, cuya función es atacar formas vivas dañinas, pero cuya capacidad de daño también alcanza al ser humano. Muchos son persistentes en la naturaleza y pueden ser retenidos por especies vivas que el ser humano usa como alimentos. Algunos tienen moléculas similares a las hormonas humanas y pueden actuar "engañando" a nuestro organismo, con efectos genéticos o funcionales.</p>	<p>Lindano Comp. organofosforados Carbamatos Aldrin, dieldrin Bifenilos policlorados Dioxinas Furanos</p>

Cuando estos efectos ocurren, el organismo queda tan severamente afectado, que no es posible restaurarlo al estado de salud original previo a la exposición, con lo cual resulta en un **cambio permanente** en el organismo. Por ejemplo, el clorpirifos, que es un insecticida que se encuentra actualmente en el mercado, se utiliza para matar insectos atacando su sistema nervioso. Se dice que tiene una ventaja comparativa con respecto a otros productos, puesto que tiene un efecto eficaz sobre una gran cantidad de insectos que se alimentan de plantas. No obstante, se ha demostrado que causa también anomalías en el sistema inmunológico humano, además de otros animales a los cuales no va dirigido el uso del insecticida.

Estos productos químicos, pueden tener un **efecto sensibilizador e inmunotoxicológico** que causa reacciones alérgicas. Una persona que reacciona a una sustancia química va a experimentar un agravamiento de la reacción, incluso ante una dosis baja, aun cuando la gran mayoría de las personas no sufran ninguna reacción negativa ante la misma dosis. Una exposición posterior a esta sustancia, ya sea a través de la piel o por inhalación, representa un riesgo para la salud de la persona que ya ha sido sensibilizada por ella.

Las sustancias químicas pueden también tener un **efecto cancerígeno**. El cáncer se caracteriza por la manera, fuera de control, en la que las células anormales se multiplican y dispersan por el cuerpo interfiriendo en las funciones normales de las células sanas. Por ejemplo, el benceno, que sigue todavía usándose como un aditivo de las gasolinas o como un compuesto intermedio para producir otros productos químicos, ha sido clasificado como cancerígeno por la Agencia Internacional para la Investigación y el Cáncer (IARC por sus iniciales en inglés). A título informativo, uno de los primeros usos que se le dio al benceno en el siglo XIX y principios del XX fue el de loción para después del afeitado, por su aroma agradable.

Como efectos adicionales de las sustancias químicas se incluyen los **efectos mutagénicos**, que causan un daño permanente al ADN (ácido desoxirribonucleico). El ADN es una molécula con información genética que controla el crecimiento y el funcionamiento de las células. Un daño en el ADN del esperma puede suponer una reducción de la fertilidad, o la producción de abortos espon-

táneos (abortos blancos), defectos congénitos y enfermedades genéticas. Puesto que muchas mutaciones causan también cáncer, los productos químicos mutagénicos son normalmente también cancerígenos.

Debido a que algunas sustancias químicas pueden afectar negativamente la capacidad reproductiva de hombres y mujeres, y a las generaciones futuras, se pueden definir como **tóxicos para la reproducción**. Afectan a todas las fases del ciclo reproductivo, con lo cual los efectos adversos pueden darse durante la fase de desarrollo del organismo, debido a la exposición antes de la concepción (parental), durante el embarazo, o entre el nacimiento y el tiempo de madurez sexual.

El Tolueno pertenece a esta categoría. Sin embargo, es un producto ampliamente utilizado, especialmente como un disolvente común de pinturas, caucho, tinta de impresión, adhesivos y pegamentos, lacas, curtidores de piel y desinfectantes. Los disruptores endocrinos son productos químicos que alteran las funciones del sistema hormonal, causando consecuentemente efectos adversos sobre la salud en hombres y mujeres, y sus descendientes. Los posibles efectos sobre la salud incluyen cáncer de próstata y pecho, disminución de la calidad del esperma y modificación de los niveles hormonales. Los/las hijos/as de mujeres expuestas pueden sufrir pubertad precoz, cáncer vaginal, deformación de los órganos reproductivos, y otros problemas graves.

Existe un consenso científico creciente sobre la interferencia que tienen numerosos productos químicos industriales y agrícolas sobre el sistema endocrino y las actividades hormonales de todos los animales, incluidos los peces. Uno de los efectos más conocidos es la feminización de peces macho. Algunos ejemplos de sustancias ya conocidas o de las que se sospecha que son disruptores endocrinos son pesticidas como atrazine, 2,4-D, DDE, DDT, diazinon, diuron, endosulfan, fenitrotion, glifosato, lindano, o otros químicos industriales como bisfenol A, dioxinas, nonilfenol, PCBs, y algunos ftalatos.

Estos efectos pueden aparecer en dosis extremadamente bajas, generalmente por debajo de los límites legalmente establecidos de exposición. Otro ejemplo, es el bisfenol A, que se utiliza para producir botellas y otros productos de plástico.

Además de su impacto en las y los trabajadores, se ha demostrado también que causa reasignaciones sexuales en animales como el caimán de morro ancho –un aligátor nativo de América del Sur- y ha causado también malformaciones reproductivas en los embriones de codorniz y gallina. Esta sustancia es tanto tóxica para la reproducción como un disruptor endocrino.

Algunos productos químicos pueden tener efectos adversos en la estructura y funcionamiento del sistema nervioso central (cerebro y columna vertebral) y del sistema nervioso periférico, causando debilidad muscular, pérdida de sensibilidad y de control motriz, temblores, alteraciones cognitivas y una disfunción del sistema nervioso automático. Estos tipos de sustancias químicas se conocen como *neurotóxicos*.

TPB es un acrónimo que se refiere a sustancias que son:

- Tóxicas para mamíferos y organismos acuáticos;
- Persistentes, teniendo en cuenta que permanecen en el medio ambiente durante largos períodos, degradándose muy lentamente;
- Bioacumulativas, puesto que tienden a acumularse en los tejidos de organismos vivos. Por ejemplo, pesticidas como la aldrina, dieldrina y mirex.

¿Cómo se determina la toxicidad química?

Hay dos fuentes primarias de información para conocer los efectos sobre la salud de la exposición a productos químicos. La fuente más utilizada consiste en los estudios de toxicidad en animales de laboratorio. La segunda fuente consiste en los estudios sobre población humana.

En el primer caso, se realizan ensayos sobre animales de laboratorio para medir la toxicidad química de una sustancia a la que la población y el medio ambiente están (o podrían estar) expuestos. Se pueden desarrollar diferentes tipos de estudios; por ejemplo, los ensayos de toxicidad aguda (a corto plazo) aportan dos índices de toxicidad ampliamente utilizados:

LD50 (dosis letal)

LC50 (concentración letal).

La LD50 (dosis letal) se refiere a la cantidad de sustancia que mata a 50% de los animales de laboratorio cuando se les administra una única dosis. La LD50 se expresa como la masa de sustancia administrada por unidad de masa del individuo, tales como gramos de sustancia por Kg. de masa del cuerpo.

La LC50 (concentración letal), usada en experimentos de inhalación, es la concentración en el aire de una sustancia química que mata al 50% de los animales de laboratorio en un tiempo determinado (normalmente cuatro horas).

En general, cuanto menor sea el valor, más tóxico será la sustancia química. Lo contrario también es cierto, cuanto mayor sea el valor, menor será la toxicidad. Es también importante notar que el valor de la LC50 puede ser diferente para un producto químico determinado dependiendo de la ruta de exposición (dérmica, oral, o respiratoria).

Por ejemplo, si el valor LC50 para una vía de exposición dérmica indica que un producto químico es tóxico, entonces al manipular la sustancia química debería protegerse la piel usando ropas, guantes, etc., de un material apropiado y resistente a la sustancia. De manera alternativa, si el valor LC50 para una ruta de exposición respiratoria indica que el producto químico no es dañino, entonces el equipo de protección respiratoria puede no ser necesario (siempre y cuando la concentración de oxígeno en el aire sea la normal – en torno de 18%).

Para comparar la potencia tóxica o intensidad de los distintos productos químicos, los investigadores deben comparar parámetros comunes. Una manera es llevar adelante ensayos de letalidad (ensayos LD50) determinando qué cantidad de producto químico causa la muerte.

Los índices de toxicidad aportan una información muy general que permite comparar la toxicidad letal de diferentes sustancias químicas, pero no aportan datos adecuados sobre carcinogenicidad, teratogenicidad o toxicidad para la reproducción.

En la actualidad, muchos organismos nacionales e internacionales están intentando modificar o reemplazar los ensayos LD50 y LC50 por métodos más simples, tales como procedimientos de dosis-fija, en los cuáles menos animales estarían implicados. Estos procedimientos requieren un número menor de animales, y los analistas pueden evaluar la toxicidad química sin que los animales mueran como resultado del ensayo.

La dosis más baja que causa un efecto tóxico (TDLO), o **Dosis Letal Baja** (LDLo), son otras fuentes de información sobre toxicidad. Existen también otros tipos de estudios y ensayos con animales, por ejemplo sobre mutagenicidad, sobre reproducción, etc.

Las conclusiones relacionadas con la toxicidad de los productos químicos no están todas basadas en los ensayos en laboratorios. La evidencia humana es también una fuente de información muy importante, en particular en el caso de los peligros y los efectos en los lugares de trabajo (salud profesional), donde la mayoría de la información proviene de la revisión de casos y situaciones específicas.

Los **estudios epidemiológicos** son otra fuente importante de información, basados en investigaciones sobre el estado de salud de un determinado grupo de personas para establecer si son afectados por el químico al que están expuestos en el lugar de trabajo o por vía del medio ambiente.

Aunque las investigaciones epidemiológicas proporcionan la evidencia más fiable de los efectos adversos de un químico determinado, presentan también desventajas. Estos análisis son muy caros comparados con otros ensayos, por lo que son pocos los productos químicos para los que se han hecho investigaciones epidemiológicas. Además, una validación de los resultados requiere un número muy grande de trabajadores expuestos y, por sobre todo, no actúa realmente como una medida preventiva: mucha gente habrá sido expuesta y sufrido enfermedades o muerte antes de que una investigación tenga lugar.

Otro concepto importante es la **dosis umbral o el umbral de concentración**, que se refiere a la mínima dosis que produce una respuesta detectable en un grupo determinado de población, por ejemplo trabajadores y trabajadoras. El nivel sin efecto adverso observado (en inglés no-observed-effect-level (NOEL) se refiere a la mayor dosis de una sustancia química que no causa un efecto detectable sobre la salud. El nivel más bajo con efecto adverso observado (en inglés lowest-observed-adverse-effect-level (LOEL) se refiere a la

menor dosis de una sustancia que causa un efecto detectable en la salud.

¿Hay un límite de toxicidad tolerable?

El objetivo de intentar establecer un umbral basado en la toxicidad de una sustancia se usa como la base para estimar otros indicadores, como por ejemplo, la ingesta diaria tolerable (IDT), que es la ingesta diaria de un contaminante químico, durante toda la vida de un ser vivo, sin que haya un riesgo de salud apreciable.

No obstante, es imposible examinar todas las situaciones diarias que pueden conducir a efectos tóxicos y, por lo tanto, muchos efectos potenciales puede no ser advertidos. Independientemente de que haya una dosis umbral, por debajo de la cual no haya un efecto tóxico, o una dosis de exposición aceptable, este es un punto que genera controversia debido a la naturaleza de sus indicadores.

Para poder manejarse y beneficiarse de las propiedades de seguridad química de una sustancia, es decir, en un nivel y una dosis que aseguren que la exposición de personas u otros organismos se mantienen por debajo de límites definidos y tolerables, es fundamental saber cuan tóxica y contaminante es la sustancia.

No obstante, la noción de límite "tolerable" no es un estándar fijo. La percepción de lo que es "tolerable" está claramente influenciada por factores económicos, ambientales, sociales y políticos. En particular, está estrechamente ligada a la probabilidad de que se den una serie de factores –incluidos sufrimientos, daños o enfermedades– y la aceptación social de los riesgos asociados, en comparación con los beneficios esperados que se desprenden del uso directo de un producto químico o como parte del proceso productivo.

Resulta importante estar familiarizados con los sistemas de clasificación de la toxicología, puesto que son las bases para determinar los valores límites permisibles para la exposición profesional. No obstante, estos valores pueden variar de un país a otro. A la hora de decidir qué constituye una exposición tolerable, parece necesario establecer los principios y directrices para la acción. Por ejemplo, puede resultar prudente y necesario pedir la eliminación, en el lugar de trabajo, de ciertas sustancias que pueden perjudicar la salud humana y medioambiental.

Valorar el peligro, el riesgo y la seguridad

Una revisión histórica de la utilización de los productos químicos llevaría a señalar un número importante y positivo de aplicaciones y beneficios asociados, tales como la medicina, el control de plagas, los detergentes, los cosméticos, los conservantes y aditivos alimenticios, además de aplicaciones en la industria textil, de la electrónica o en la construcción, por citar algunos ejemplos.

Estos beneficios se producen gracias al desarrollo de la química como disciplina científica, y a la producción de sustancias químicas y materiales sintéticos a nivel industrial.

Además, estas sustancias químicas pueden provocar efectos dañinos sobre el medio ambiente, tal y como se ha visto en el punto anterior.

Una gestión medioambientalmente racional de las sustancias químicas tóxicas implica una producción, almacenamiento, transporte, utilización y eliminación seguros. En otras palabras, se precisa desarrollar una forma adecuada de gestión de los químicos teniendo en cuenta todo el ciclo de vida, desde la producción a su eliminación, lo que se conoce como la gestión de la cuna a la tumba. Pero el reto está en cómo conseguirlo.

A la hora de valorar y evaluar el peligro y el riesgo, hay una serie de cuestiones cuya respuesta se hace prioritaria:

- ¿Pueden evitarse los efectos negativos sobre los/ las trabajadores/as, las comunidades y el medio ambiente?

- ¿Se ha hecho suficiente?

- ¿Cuál debería ser el papel de la prevención?

Ante un caso en que los individuos o el medio ambiente sufren exposición a sustancias peligrosas, deben ser puestas en funcionamiento medidas de remediación y descontaminación para minimizar los efectos tóxicos. No obstante, la prevención debería ser el primer paso a dar para evitar la contaminación y exposición de las personas y el medio ambiente a productos tóxicos, o por lo menos, mantenerlos por debajo de los niveles máximos tolerables.

Además, para la mayoría de sustancias químicas no existe "prueba" o "casi prueba" de sus efectos adversos, lo cual provoca que un número incluso mayor de trabajadores/as estén expuestos a ellos. Por ello es tan importante la prevención del riesgo químico.

Debemos diferenciar claramente dos conceptos clave:

Peligro: es una fuente de daño. Puede definirse como el conjunto de propiedades inherentes a una sustancia, mezcla o proceso químico, que durante la producción, uso o eliminación tiene el potencial de afectar negativamente al medio ambiente u a los organismos.

Riesgo: es importante distinguir entre peligro y riesgo. El peligro se refiere a las propiedades intrínsecas de la sustancia química, mientras que el riesgo se refiere a la probabilidad de que una sustancia química cause un efecto adverso sobre la salud humana y/o el medio ambiente.

Si, por ejemplo, existe un alto riesgo de que una cierta sustancia química cause cáncer a los trabajadores expuestos, entonces es muy probable que algunos de estos/as trabajadores/as desarrollen cáncer. Sin embargo, aunque el riesgo de algunos efectos sea bajo, el producto químico en cuestión sigue siendo peligroso.

Dependiendo de las circunstancias, un "riesgo bajo" puede ser aceptable para las personas expuestas. Determinar qué es un "riesgo aceptable" es parte del proceso de establecer estándares de seguridad. Es importante señalar que "establecer estándares de seguridad" no es una sola cuestión científica, sino sobre todo política. Por ello, es importante que las y los trabajadores tengan voz en su definición.

La valoración/evaluación del riesgo implica la identificación del origen del peligro (la sustancia química en cuestión, sus efectos adversos, la población o grupo social expuesto y las condiciones de exposición), la caracterización del riesgo, la evaluación de la exposición (a través de mediciones y controles), y la estimación del riesgo. Por lo tanto, consiste en la identificación y cuantificación del riesgo que puede resultar del uso de una sustancia química específica, y toma en consideración los efectos potencialmente dañinos de utilizar el producto químico de la manera y en la cantidad propuestas, además de considerar todas las posibles rutas de exposición.

En este sentido, la noción de seguridad es incluso más difícil de definir qué riesgo o peligro. La seguridad de un producto químico, en el contexto de la salud humana, se refiere a hasta qué punto esta sustancia química puede ser utilizado, en la cantidad necesaria para conseguir el objetivo buscado, con el mínimo riesgo de efectos adversos para la salud humana. Esto se puede definir también

como el nivel de riesgo "socialmente aceptable". Pero, muchas veces, no resulta claro qué parte de la sociedad está juzgando y determinando el riesgo. Habitualmente, las y los trabajadores expuestos al riesgo suelen estar más preocupados sobre la seguridad de una sustancia química que otros actores sociales.

Resulta muy importante cuestionar afirmaciones tales como "este producto químico es seguro", o "existe un nivel muy alto de seguridad para la utilización de este producto químico". Seguridad es un concepto subjetivo.

Gestión del riesgo cubre la amplia gama de acciones que se ejecutan para prevenir, minimizar o controlar los riesgos que presenta un cierto producto químico o situación. Esto se refiere también a la búsqueda de sustitutos para químicos problemáticos, o de procesos nuevos o diferentes para evitar el uso de ciertas sustancias químicas.

La identificación de situaciones de riesgo puede:

Estar limitada al puesto de trabajo, puede referirse a una área de trabajo concreta (departamento, número de diferentes tareas del proceso de producción, etc.);

Puede extenderse al conjunto de la organización o negocio para identificar todas las posibles situaciones de riesgo.

Hacer un mapa de las sustancias y materiales peligrosos

Puede resultar conveniente dar una vuelta a toda la planta y desarrollar un plano del proceso productivo completo, o de las diferentes tareas que tienen lugar en los puestos de trabajo ya que, dependiendo del puesto de trabajo (sector, tamaño, número de trabajadores...), habrá una distinta exposición a diversos productos químicos. Además, se da normalmente el caso de trabajadores expuestos a más de una sustancia química, lo que se denomina "multi-exposición".

El "mapa" nos permite ver fácilmente qué sustancias están presentes, en qué lugares se encuentran y cuáles son los posibles riesgos. Sirve para Identificar sistemáticamente todas las sustancias

regular o esporádica en las tareas de limpieza, mantenimiento, etc.

Una vez identificado dónde están los problemas, cuáles son las sustancias peligrosas implicadas y qué peligros representan, se necesita dar un paso más y definir el tipo de riesgos que se derivan de cada situación.

El peligro potencial de una sustancia (toxicológico o ecotoxicológico) depende de sus propiedades físico-químicas. Para determinar los riesgos que conlleva su utilización, es decir los factores de riesgo, debemos conocer las circunstancias y condiciones de uso que hacen posible el riesgo.

El Mapa debe incluir la siguiente información:

- Los productos utilizados en cada etapa de la producción.
- La composición de estos productos, es decir, cuáles son sus ingredientes activos.
- Los riesgos potenciales para la salud.
- Los peligros para el medio ambiente.
- Los riesgos específicos para la salud de las mujeres.

En algunos casos, independientemente de las condiciones de uso y medidas de prevención adoptadas, algunas sustancias peligrosas deberían ser prohibidas. Este es el caso de las sustancias que formarían parte de la llamada lista negra, cuya eliminación es una prioridad para los sindicatos. Por lo tanto, determinar los riesgos existentes significa poner en relación las propiedades peligrosas de las sustancias con sus condiciones de uso, manipulación tratamiento o vertido, que son las determinantes de la exposición al riesgo resultante, tanto de las y los trabajadores como el medio ambiente externo.

Las condiciones que más suelen influir en la generación de riesgos químicos son:

- La organización del trabajo y el ritmo de trabajo: la experiencia muestra que son dos de las condiciones que más influencia tienen en la

generación de riesgo químico, por ser causantes de muchos accidentes y sobre-exposiciones innecesarias;

- La actividad física: que produce una aceleración del ritmo de respiración e implica la entrada más rápida de tóxicos en el organismo (la inhalación es la mayor ruta de entrada);
- Hora de trabajo: prolongar el número de horas de trabajo incrementa la exposición a los contaminantes;
- Micro-clima: las condiciones de trabajo: temperatura, humedad y ventilación pueden aumentar la exposición. Las temperaturas altas facilitan la evaporación de sustancias volátiles. Un alto nivel de humedad puede propiciar la presencia de sustancias hidrosolubles en el ambiente;
- La existencia de condiciones personales especiales: personas muy jóvenes o mayores, mujeres en período de embarazo o lactancia, personas sensibles o con condiciones de salud precarias, etc.;
- La falta de información: entre las y los trabajadores sobre los productos que utilizan y la falta de formación sobre riesgo químico;
- La existencia o no de medidas de control eficaces de la exposición laboral y ambiental.

La mejor manera de conocer cada situación de riesgo, es realizar visitas de inspección y consultar con las y los trabajadores implicados. Esta información permitirá obtener un cuadro de los riesgos y las causas que los determinan en cada uno de los procesos de trabajo o secciones, puestos y tareas.

Identificación de las situaciones de riesgo:

Una buena manera de empezar es recogiendo y organizando la información siguiendo estos pasos.

1. Dividir el espacio físico o el proceso productivo en unidades más pequeñas, secciones, procesos y tareas y ordenarlos en un diagrama o mapa.

2. Identificar los procesos y tareas donde se usan y hay presencia de sustancias químicas potencialmente peligrosas.
3. Identificar los procesos o tareas en los que se generan emisiones, vertidos o residuos de sustancias químicas.
4. Recoger la información en una ficha, incluyendo todos los productos que intervienen en el proceso, ya sean peligrosos o no, y todos los productos y residuos resultantes.

Identificación de las sustancias peligrosas:

1. Organizar la recogida de información sin perder de vista cuál es el problema que se pretende resolver: evitar posibles daños, que la presencia de sustancias químicas en el trabajo pueda ocasionar.
2. Recuerda que las sustancias pueden estar presentes en el trabajo, tanto porque se usan en alguna de las tareas, como porque se producen como resultado del trabajo.
3. Para conocer los peligros presentes en cada situación de riesgo o tareas se debe recoger toda esta información y organizarla, incluyendo:
 - Nombre del producto o compuesto;
 - Sustancias de que está hecho, es decir los ingredientes activos;
 - Riesgos para la salud y seguridad humana;
 - Riesgos medioambientales.

Identificación de las características de exposición:

1. Recogida y organización de la información de tal manera que pueda identificarse en el proceso productivo: tareas, riesgos asociados, etc.
2. Realizar una breve descripción de cada riesgo teniendo en cuenta la información disponible de los productos y sustancias y los factores de riesgo.
3. Intentar establecer la relación entre el riesgo y sus causas.

La evaluación del riesgo pretende obtener la información necesaria para decidir, posteriormente, las prioridades de actuación, así como las medidas preventivas a adoptar.

En muchas ocasiones, el riesgo es tan evidente y también su solución, que proceder primero a una evaluación o valoración, no es más que una pérdida de tiempo y dinero.

Los trabajadores como protagonistas directos deben:

1. Controlar el peligro de las sustancias químicas existentes.
2. Realizar inspecciones regulares con listas estándares para ciertos productos y procesos químicos.
3. Controlar la forma en que se manejan los productos y procesos.
4. Investigar las quejas de las/ los trabajadores.
5. Utilizar los datos sobre accidentes y enfermedades.
6. Realizar consultas regulares sobre la salud de las/ los trabajadores.
7. Llevar a cabo un seguimiento medioambiental y biológico.
8. Investigar las causas de los accidentes y las formas de prevención.
9. Desarrollar un registro sobre los productos químicos en el puesto de trabajo.

Evaluar los riesgos y la necesidad de actuación

Se propone valorar la importancia de los riesgos identificados y la necesidad de actuar sobre ellos a partir de la documentación disponible y la información recogida durante la visita a los puestos de trabajo y las entrevistas con las y los trabajadores. A esto, se le llama una valoración cualitativa.

Analizar la información hasta el momento recogida y emitir un juicio informado basado en:

- Las propiedades peligrosas de las sustancias (toxicidad...);
- Características de la exposición: nivel, tipo y duración de la exposición;
- Las condiciones de uso o factores de riesgo;
- La existencia de molestias o enfermedades relacionadas con la exposición a productos químicos en la empresa;
- La existencia de residuos, emisiones o vertidos de productos químicos no controlados;
- La opinión de las y los trabajadores sobre el riesgo.

Evaluación técnica: vigilancia de la salud humana y medioambiental.

Puesto que la eliminación del riesgo químico es una ardua tarea a largo plazo, se deberían realizar evaluaciones técnicas regulares sobre los riesgos para la salud humana y el medio ambiente. Para desarrollar estas evaluaciones, sería bueno contar con la asistencia de expertos (médicos y otros) para poder llevar a cabo exámenes médi-

cos entre los trabajadores (ensayos de sangre y orina...). De igual importancia son los ensayos a nivel medioambiental.

Hay dos tipos de evaluación técnica: vigilancia medioambiental (ecotoxicológica), para medir el nivel de contaminantes a nivel medioambiental (aire, agua, tierra, flora y fauna) y la vigilancia de la salud en trabajadores, para ver el grado de exposición ya sea dérmica, respiratoria o vía ingestión.

Los resultados de la tomas de muestras, deberían ser compatibles con los valores umbrales límites (en inglés TLV) y el tiempo promedio ponderado (en inglés TWA) - que responde a la media de exposición bajo supuesto de una jornada laboral 8h/día, 40h/semana- con el objetivo de ver si la exposición del trabajador/a está por encima o por debajo de lo recomendado.

Los TLV son un buen instrumento para pedir responsabilidades y actuación cuando son superiores a lo recomendado. No obstante, si bien es importante encontrarse por debajo del TLV, esto no supone una garantía plena de seguridad. Incluso en aquellos casos donde los resultados de la vigilancia medioambiental están por debajo del 50% del TLV de referencia (los llamados niveles de acción), es importante pedir y garantizar que se adopten y revisen periódicamente las medidas de prevención tales como: rotación de puestos de trabajo, el control de sistemas, la realización de nuevos controles, etc.

Prevención en el Manejo de Productos Químicos

Promover una cultura de la salud, la seguridad y la prevención

El grupo más expuesto a la contaminación química, corresponde lógicamente, al de aquellas personas que están más cerca de la fuente de origen, así uno piensa en particular en las y los trabajadores de la industria y la agricultura. Pero no únicamente aquellos trabajadores y trabajadoras del sector primario y secundario están expuestos, también en el sector terciario, como por ejemplo en las peluquerías o empresas de limpieza, se producen graves exposiciones a sustancias químicas nocivas para la salud.

Para prevenir el riesgo químico es necesario:

- Identificar las sustancias presentes en los puestos de trabajo.
- Estar al tanto de los riesgos que entrañan para la salud y el medio ambiente.
- Conocer la percepción del riesgo que tienen, tanto trabajadores como empleadores.
- Identificar y buscar alternativas con menor riesgo.
- Evaluar las ventajas y los inconvenientes, que las alternativas pueden presentar, desde un punto de vista legal, medioambiental, laboral y económico antes de incorporarlas.

Todos los puestos de trabajo, deberían tener en funcionamiento procedimientos efectivos y seguros de protección contra las sustancias químicas peligrosas, acordados de manera conjunta, entre empleados y empleadores. En algunos países, estos acuerdos se negocian como acuerdos colectivos o acuerdos de salud y seguridad entre

empleadores y empleados. Algunas veces, estos acuerdos aportan elementos adicionales a las obligaciones impuestas por las leyes de prevención de riesgo laborales.

El uso seguro de sustancias químicas en los lugares de trabajo implica:

Disponibilidad de la información

Es importante que la información toxicológica resultante de los ensayos esté disponible, puesto que la toxicidad y los efectos sobre la salud humana y medioambiental de muchas sustancias, que ya están siendo comercializadas, sigue sin conocerse. Es importante recordar que la ausencia de evidencia de riesgo no es lo mismo que la evidencia de ausencia de riesgo. Tomando la precaución como principio de acción, parece lógico pedir "tolerancia cero" para las sustancias cuyos efectos no son todavía conocidos. Esto se aplica tanto a las sustancias nuevas como a las que ya existen.

Promoción de una cultura de la prevención

La comprensión de la información toxicológica es muy importante para la seguridad de las y los trabajadores como usuarios. Es importante estar familiarizado con los sistemas de clasificación de la toxicología, puesto que constituyen las bases para determinar los valores límites de exposición profesional y adoptar un enfoque de prevención en el uso de productos químicos en los lugares de trabajo.

Además de la falta de información toxicológica para muchas sustancias, los resultados toxicológicos a veces tienen interpretaciones diferentes en las distintas normas o marcos legales. Por ejemplo, el formaldehído que se usa como disolvente y adhesivo está clasificado por la Agencia

Internacional de Investigación sobre Cáncer, en el Grupo 1, que indica que “el agente es un cancerígeno para los humanos”. Mientras, la Unión Europea considera que esta sustancia forma parte de la Categoría 3 de la clasificación, que “reagrupa sustancias con posible efectos cancerígenos en humanos, pero sobre las que no se dispone de información adecuada para hacer una evaluación satisfactoria.”

La prevención debe ser siempre la estrategia a seguir. En lo que se refiere a decisiones relacionadas con la seguridad química, la toxicidad de una sustancia es menos importante que el riesgo asociado con el uso. Es fundamental adoptar políticas de prevención y control de riesgos en los lugares de trabajo. Como parte de este esfuerzo, la promoción de una cultura de seguridad debería basarse en el principio de que todos los accidentes pueden ser prevenidos y evitados.

Es importante señalar que en algunos casos se va a precisar la combinación de las tres medidas preventivas antes mencionadas. Cuando estas medidas de prevención no pueden ser implementadas, y el riesgo no puede ser eliminado o al menos minimizado a un nivel aceptable, deben realizarse evaluaciones técnicas en forma de ensayos sobre las y los trabajadores y sobre el ambiente de trabajo para poder comparar la exposición real existente con los valores límite umbral (VLU) (en inglés threshold limit values (TLV)).

Cuando se exceden los VLU/TLV, se deben exigir medidas correctivas. Los VLU/TLV son herramientas importantes para la acción concreta. No obstante, la exposición por debajo de los TLV no supone una garantía de seguridad plena, y deben así mismo implementarse las adecuadas medidas preventivas. La estrategia preferencial debería ser en primer lugar, y ante todo, anticipar y prevenir las emisiones, en lugar de un enfoque de actuación posterior a los hechos, basado en el remedio o tratamiento.

Prepararnos para la intervención

La protección de la salud laboral y medioambiental son dos caras de la misma moneda. Por lo tanto, debemos estar preparados para intervenir en la prevención de los riesgos laborales y medioambientales que pueden darse por la exposición a sustancias y productos químicos en los lugares de trabajo.

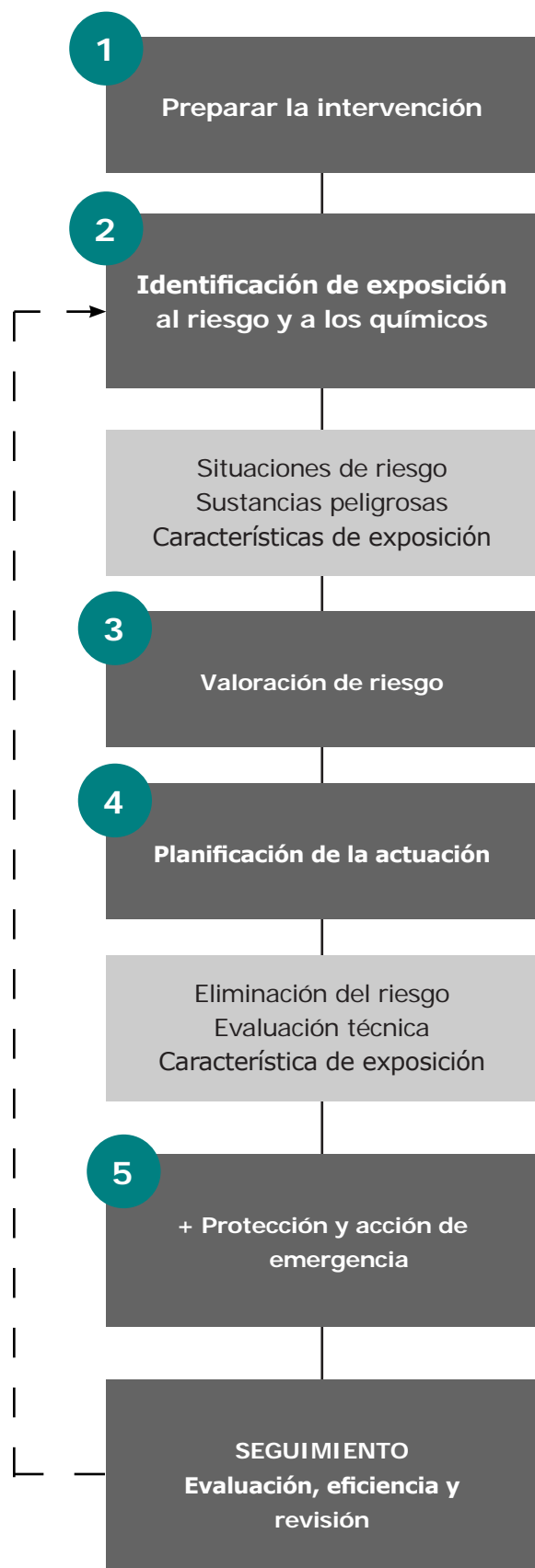
Los objetivos principales de la intervención deberán ser:

- La identificación de situaciones y problemas relacionados con el riesgo químico en los puestos de trabajo.
- La evaluación de los problemas, en términos de prioridad e importancia, para determinar el tipo de acción preventiva.
- La promoción de prácticas preventivas concretas.
- La promoción de la participación de los trabajadores.

Siempre que sea posible, deben implementarse medidas de prevención, basadas en la causas de emisión:

- **Prioridad 1** - Eliminar riesgos: asegurar situaciones de menor riesgo, a través de la introducción de cambios en el proceso productivo o la sustitución de las sustancias peligrosas.
- **Prioridad 2** – Reducir y controlar riesgos con la adopción de medidas sobre la fuente de exposición, como aislamiento, aspiración, sistemas de ventilación y otras acciones.
- **Prioridad 3** – Proteger a las y los trabajadores, en el caso de los riesgos que no hayan podido eliminarse, o reducirse y controlarse adecuadamente (habiendo seguido las prioridades 1 y 2): se debe proporcionar a el/la trabajador/a un equipo de protección individual. químicos en el puesto de trabajo.

Procedimiento



Es evidente que la intervención preventiva en salud laboral y en medio ambiente, necesita de condiciones favorables en los puestos de trabajo para tener una cierta garantía de éxito.

Entonces, antes de comenzar una intervención preventiva sobre el riesgo químico, debemos tener en cuenta, que si no existen estas condiciones en la empresa, ya sea al comienzo o en el transcurso de la misma, habrá que crearlas.

Ante todo, es necesario conocer cuáles son las percepciones y actitudes, de la dirección de la empresa y de los trabajadores, acerca de los riesgos químicos presentes en la empresa. Y si el resultado es que en la empresa no hay circunstancias favorables para una acción participativa, será necesario emprender acciones informativas y de sensibilización para:

- Brindar evidencia de la existencia de riesgos químicos en los puestos de trabajo
- Crear conciencia de los efectos sobre la salud y el medio ambiente de los productos químicos;
- Enseñar las posibilidades de evitar y reducir el riesgo (sustancias menos peligrosas, buenas prácticas, etc.)

Según los objetivos y principios de la Convención en Salud y Seguridad en el Trabajo, 1981 (CIT. 155), y la Recomendación, 1981 (R.164): los empleadores deben facilitar las fichas de datos de seguridad u otra información relevante sobre las sustancias utilizadas en los puestos de trabajo a las y los trabajadores y sus representantes.

Prácticamente sólo una de cada 100 sustancias químicas, usadas en los puestos de trabajo, han sido sometidas a ensayos. Descubrir si existen riesgos en los puestos de trabajo, implica una vigilancia colectiva. Esto significa, que cada trabajador/a debería involucrarse en el proceso. Los sindicatos, han jugado un papel clave en identificar enfermedades profesionales, tales como el cáncer.

La mejor información proviene de las y los trabajadores. Ellos conocen su trabajo y los riesgos que conlleva.

Controlar el peligro

Principios del control operacional.

El objetivo general, en el control de los peligros relacionados con sustancias químicas, en los puestos de trabajo, es eliminar el riesgo o minimizar al máximo posible su contacto con las personas y el medio ambiente, además de reducir lo más posible las posibilidades de fuego o explosión.

1. El mejor método para prevenir enfermedades, accidentes, fuegos y explosiones en los puestos de trabajo sería proporcionar un ambiente de trabajo libre de productos químicos, es decir, la eliminación del riesgo a través de la prohibición y la aplicación del principio de sustitución. No se debería permitir el uso de químicos severos, independientemente de que tengan o no un sustituto.
2. Cuando la prevención estricta no es posible, el riesgo se puede reducir a través de la sustitución. No hay sustancias 100% seguras en las sustancias químicas.
3. No obstante, la prevención y la sustitución no son siempre posibles, en ese caso el riesgo debería reducirse a través de mecanismos de control que contemplen las siguientes opciones:
 - Medidas de control técnico: encapsular, aislar, silenciar, etc.
 - Gestión de controles: avisos, Ej. No fumar durante rociado,
 - Equipos de protección personal (EPP) -Ej. Guantes, gafas, mampullos, delantales, máscaras, etc.
 - Higiene personal medioambiental.

Medidas de control técnico y ventilación

Si una sustancia química peligrosa no se puede eliminar del puesto de trabajo a través de la sustitución, la siguiente mejor solución es aislar o encapsular físicamente el peligro para prevenir que entre en contacto con las y los trabajadores o el medio ambiente. Se conoce con el nombre de **cierre total o proceso de contención**.

No obstante, se debería controlar en primer lugar la fuente de emisión, y sólo en el caso de que no sea posible se debería pasar a controlar el camino de emisión, antes de recurrir a basar el control en el/la trabajador.

Por ejemplo, los recipientes abiertos, de los cuales se pueden escapar los vapores o humos a los puestos de trabajo, pueden ser reemplazados por recipientes cerrados con aperturas de entrada y salida para rellenado y vaciado **Los sistemas de ventilación**, son un sistema para eliminar el aire contaminado de los puestos de trabajo.

No obstante, se debería prestar atención a los filtros utilizados, puesto que puede darse el caso de que liberan vapores al medio ambiente, contaminando el agua y tierra al cual acceden después las y los trabajadores y la comunidad. Otro ejemplo de medidas de control técnico, es calibrar adecuadamente los sistemas de aspersión.

Gestión de controles

Las medidas de control de la exposición de las y los trabajadores y el medio ambiente, se deberían solo tener en cuenta si no es posible eliminar el riesgo.

Se pueden aplicar diferentes mecanismos de control para reducir la exposición a productos químicos:

- **Entrada restringida:** Sólo aquellas y aquellos trabajadores directamente relacionados con el trabajo o los procesos productivos, deberían estar expuestos a las sustancias químicas peligrosas. Las y los trabajadores de mantenimiento, electricistas, encargados de la limpieza, deberían llevar a cabo sus tareas cuando no están presentes las sustancias químicas peligrosas en cuestión.
- **Especial atención a los grupos con mayor riesgo:** Los grupos con mayores riesgos suelen ser, por ejemplo, trabajadores de mantenimiento, mujeres embarazadas y en período de lactancia, equipos responsables de aspersión y trabajadores con salud delicada. Estos trabajadores, son a menudo ignorados o poco tenidos en cuenta a la hora de planificar medidas de control de

sustancias químicas. Estos trabajadores y trabajadoras pueden verse más expuestos debido a la naturaleza de sus tareas, a razones físicas o biológicas o a su estado de salud. Provisiones específicas para la protección de trabajadores con mayor riesgo, deben incluirse en los procedimientos de seguridad química.

- **Rotación de los puestos de trabajo:** En determinadas circunstancias, se utiliza como medida de prevención, la reducción de la duración y la frecuencia de exposición de las y los trabajadores, a través de la rotación de puestos de trabajo. No obstante, no es aceptable exponer más trabajadores, de manera menos frecuente, a niveles inaceptablemente altos como medidas para reducir los niveles de exposición.
- **Observar los intervalos de re-entrada en espacios que han sido rociados:** Las/los empleadores deberían asegurarse que disponen de toda la información sobre los intervalos de re-entrada recomendados para todas las sustancias químicas. Esta información, debe estar disponible en los puntos de entrada de las zonas que han sido rociadas, del mismo modo, asegurar la formación a las y los trabajadores sobre la importancia de leer y comprender estas indicaciones.

Protección frente a los peligros

Uso de equipos de protección personal e higiene personal

Mientras las medidas de control técnico suponen una barrera alrededor de los procesos y sustancias peligrosas, el equipo de protección individual (EPP) se utiliza para crear una "barrera" alrededor del trabajador/a para prevenir la exposición a químicos. El uso de equipos de protección personal, debería utilizarse solamente como una protección adicional después de haber considerado y llevado a la práctica las medidas expuestas anteriormente (sustitución y control técnico).

Se considera el equipo de protección personal, como el método menos efectivo para la protección, además a menudo hace más incómoda y difícil las tareas. Algunos de los elementos que incluyen los EPP son:

- Máscaras, gafas protectoras;
- Guantes;
- Botas de goma o plástico;
- Mamelucos o delantales de goma o plástico;
- Casco duro;
- Mascarillas de protección respiratoria.

A la hora de usar equipos de protección individual, los siguientes pasos y recursos deben ser tenidos en cuenta:

- La elección de equipo adecuado – Ej. El uso de una mascarilla de respiración contra el polvo resulta inútil si el riesgo químico se presenta en forma de gas.
- Un minucioso programa de formación para las y los trabajadores que deben usar estos equipos, con un seguimiento regular.
- Exámenes y pruebas para asegurar que el equipo funciona correctamente, esto es, particularmente relevante para las máscaras y mascarillas respiratorias.
- Un programa regular de mantenimiento y almacenamiento. Esto incluye un sistema regular de limpieza y lavado, inspección para comprobar que funcionan adecuadamente, y reemplazo más regular de materiales como los guantes o los filtros de las mascarillas respiratorias.
- Un equipo individual y personal para cada trabajador, además de un sitio limpio y seguro para guardarlo.

Un equipo de protección personal debe ser apropiado al riesgo al que se hace frente. Se debe asegurar que el equipo sea adecuado al trabajador/a, es decir, es importante evitar que el equipo se sienta como una molestia para desarrollar las tareas concretas.

En algunas situaciones, el uso del equipo de protección personal es inevitable. Normalmente gafas protectoras, máscara facial, botas y casco duro. Puesto que estos atuendos están diseñados para proteger al trabajador contra los accidentes inesperados, deben llevarse todo el tiempo. La higiene personal es muy importante para mantener el cuerpo limpio y evitar que sustancias peligrosas se mantengan en contacto con el cuerpo durante mucho tiempo, particularmente, porque muchas de ellas pueden ser absorbidas por la piel.

Algunas acciones concretas que se pueden desarrollar para asegurar una buena higiene personal son: mantener la uñas cortas y limpias, no llevar objetos contaminados como trapos sucios o herramientas en los bolsillos de la ropa de calle, limpiar de manera separada la ropa del trabajo de la ropa de calle. Evidentemente, al mismo tiempo, es igualmente importante evitar inhalar o ingerir pequeñas, o incluso diminutas, cantidades de sustancias químicas debido a sus nefastos efectos en la salud. Para ello es importante evitar beber, comer o fumar en las zonas de exposición a productos químicos.

Medidas de control para el almacenamiento de sustancias químicas peligrosas

El productor o proveedor, debe proporcionar instrucciones sobre las características y requisitos de almacenamiento de cada sustancia química, a través de las Fichas de Datos de Seguridad. Estas condiciones deben figurar de manera clara, puesto que las características de almacenaje varían según el tipo de sustancia química. Un almacenamiento incorrecto, puede comportar resultados desastrosos tales como incendios, explosiones o emisión y fugas de sustancias tóxicas.

En este sentido, distintos factores deben tomarse en cuenta a la hora de revisar las Fichas de datos de Seguridad:

- Ciertos químicos no deben ser almacenados junto a otros (precisan ser aislados), debido al riesgo que pueden entrañar, por ejemplo, de explosión en contacto con otros.

Uso de los EPPs

Aspersión de Agro tóxicos o Pesticidas.

Para algunos trabajos, tales como el rociado o aspersión de agrotóxicos o pesticidas en mano, no existe otro medio de protección más eficaz que los equipos de protección individual como ropa protectora, guantes y máscaras respiratorias.

Polvo de madera

El polvo de madera, consiste en pequeñas partículas de madera producidas durante la manipulación de madera, aglomerados, maderas nobles, etc. Puede ser peligrosa para la salud. Las siguientes enfermedades y problemas han sido asociadas a la exposición al polvo de madera: desordenes en la piel, obstrucción de los conductos respiratorios, asma, y cáncer nasal. El polvo de madera es el resultado intencional de un proceso productivo, con lo cual, no puede ser sustituido. Las medidas preventivas a seguir deberían ser las siguientes:

- Proporcionar un equipo de protección personal, en particular protección para los ojos, mascarillas respiratorias, guantes y un mameluco o delantal. Es importante asegurar que están en buen estado.
- Proporcionar buenas instalaciones para asegurar la higiene personal con agua fría y caliente, jabón y toallas; además de fomentar la importancia de la higiene personal.
- Proporcionar una aspiradora o sistema de limpieza para remover el polvo de la ropa, para donde esto sea un problema. Evitar la aducción de aire comprimido.
- Asegurarse que las y los trabajadores tienen la formación adecuada. Esto es fundamental para que comprendan y apliquen las medidas de prevención adecuadamente, y conozcan sus derechos y responsabilidades.

- Las sustancias químicas se deben mantener alejadas de la comida, bebida, alimentación animal, y almacenadas a temperaturas por debajo de su punto de inflamación. La temperatura de almacenaje, debe estar evidentemente por debajo de la temperatura de auto-ignición. Los productos químicos con puntos de inflamación por debajo de los 34 °C son particularmente peligrosos.
- Las FDS especifican normalmente la necesidad de una sala "bien ventilada" para ciertas sustancias químicas, y es fundamental asegurar este requisito. Instrucciones más específicas sobre el grado de ventilación necesario, se deberían poder obtener de los productores de estas sustancias, además ayuda complementaria puede ser proporcionada por higienistas industriales.
- Las sustancias químicas, pueden también reaccionar con los materiales de los cuales están hechos los recipientes o envases, por lo tanto, es importante disponer de información sobre las características necesarias del recipiente o container en las FDS. Esta información, resulta particularmente importante si una sustancia va a ser transferida de un recipiente a otro. Además, se precisa conocer otra información como, la presión de las válvulas de escape, relevante para el almacenaje de ciertos productos químicos.
- El tipo de suelo, también debería venir especificado, puesto que debe ser resistente, o reactivo al químico almacenado.
- Las paredes bajas o diques que se construyen alrededor de la zona de almacenamiento, deben ser lo suficientemente altas y resistentes para evitar fugas o escapes, además de tener la capacidad de contener el agua o espuma que se podría rociar en caso de incendio.
- Se recomienda también el uso de alarmas en las zonas con sustancias químicas potencialmente peligrosas, con el objetivo de ofrecer alertas rápidas y tempranas ante posibles fugas de estas sustancias.

Medidas de control de eliminación: residuos y tratamiento de productos químicos

Teniendo en cuenta el enorme volumen de residuos generados en la producción y manejo de sustancias químicas, la zona de eliminación de residuos y desechos es fundamental para asegurar la protección del medio ambiente. Del mismo modo, como se hace para la protección del medio ambiente, se debe seguir una jerarquía y procedimientos de control con los residuos químicos, tal como:

- Reducción del residuo en la fuente de emisión;
- Segregación del residuo;
- Recuperación y reciclaje;
- Intercambio de residuos;
- Incineración;
- Inmovilización de residuos no manejables/intratables;
- Vertederos y basureros;
- Vertidos a los alcantarillados;
- Almacenamiento.

El volumen de residuos peligrosos se puede reducir modificando el proceso productivo o mejorando los procesos de control, para producir menos residuos o para generar residuos menos peligrosos.

Distintos tratamientos de los residuos

Reciclaje: La mayor forma de reciclaje es recuperar partes útiles para reutilizarlas. Estos procesos se llevan a cabo, normalmente, por especialistas en recuperación, y conlleva la recuperación por ejemplo, de aceites y disolventes, al igual que otros materiales valiosos como la plata en residuos fotográficos.

Intercambio de residuos: Un número considerable de residuos es válido para el intercambio. El objetivo del intercambio, es poner en relación a potenciales usuarios de los residuos con las empresas que los generan, y viceversa. El intercambio de residuos reduce el número total de residuos a ser incinerados o lanzados a vertederos.

Incineración: Este proceso, conlleva la quema de residuos en incineradoras a altas temperaturas (1200 °C).

(1200 °C). La incineración es efectiva en la destrucción de residuos orgánicos, y la energía que genera puede ser explotada en el proceso. No obstante, las sustancias químicas inorgánicas como los plásticos, generan problemas de contaminación cuando son incinerados. Y en el proceso, se pueden generar peligrosas dioxinas y furanos si, por ejemplo, los materiales orgánicos no se incineran de manera correcta, Ej. Bajas temperaturas.

Encapsulación: Los residuos se encierran dentro de un material estable e inerte, para evitar el contacto con el medio ambiente y prevenir los desplazamientos (migraciones de residuos). Si el recipiente que encapsula se rompe, el residuo puede filtrarse. La encapsulación es más adecuada para aquellos residuos, que si bien son peligrosos, son relativamente inertes una vez enterrados (Ej. Amianto)

Vertederos o basureros: Se emplean, normalmente, para los residuos sólidos porque representan un menor volumen, y es menos probable que migren y se filtren a través del suelo. Un número de residuos sólidos peligrosos, requiere de los vertederos un alto nivel de seguridad, por el cual el residuo es depositado en pequeños receptáculos forrados con una arcilla impermeable o material sintético, y enterrado posteriormente. No obstante, hay problemas potenciales de filtraciones cuando llueve, y tampoco es fácil asegurar un mantenimiento permanente de los receptáculos si la compañía traslada el centro de operaciones o cierra.

Vertido de los residuos menos peligrosos al alcantarillado: No se recomienda esta opción. Un vertido inadecuado de residuos por el alcantarillado puede generar una interrupción del ciclo biológico de las aguas residuales y/o suponer un peligro para el sistema de alcantarillado. Además, sustancias químicas tóxicas (Ej. metales pesados) pueden acumularse en barro de las aguas residuales y crear mayores peligros.

Almacenamiento de residuos intratables:

Un amplio volumen de residuos peligrosos es normalmente almacenado —en bidones de acero en zonas industriales, a la espera de métodos de eliminación satisfactorios— puesto que son demasiado tóxicos para ser depositados legalmente en el aire, en el agua o en vertederos. Muchos bidones son almacenados al aire libre, y muchos de ellos contienen sustancias corrosivas. Hay un riesgo añadido de incendio, daños estructurales o actos de vandalismo. Es probable que muchos de estos bidones se deterioren y acaben filtrando parcial o totalmente su contenido. En algunos países, estos depósitos deben ser registrados por las autoridades quienes tienen el deber de inspeccionarlas.

Medidas de control de vertidos

Muchos derrames pueden evitarse planificando el trabajo, proporcionando equipos adecuados para llevar a cabo las tareas, desarrollando un mantenimiento preventivo regular y asegurando una buena formación de trabajadores/as. Cualquier derrame que tenga lugar, debería ser investigado de manera adecuada para evitar que se repita en el futuro.

Las/los empleadores deberían asegurar que tienen los equipos necesarios para hacer frente a los derrames, así como asegurar que las y los trabajadores y sus representantes han sido consultados sobre el plan a seguir, además de ofrecer la formación necesaria.

Cuando tiene lugar un derrame o vertido accidental, las primeras acciones tienen que ir dirigidas a proteger a las y los trabajadores de los peligros que entrañan los productos químicos (humos, quemaduras, etc.)

Algunas medidas generales a tener en cuenta deberían incluir:

- Uso de aparatos de protección respiratoria aislante autónomo y equipo de vestimenta completa, cuando sea necesario.
- Remover las fuentes de ignición.
- No fumar.
- Evacuar la zona. Derecho de salir de las zonas que pueden ser peligrosas.
- Recoger el líquido vertido en recipientes o containers sellados.
- Evitar que el líquido se extienda o contamine otras zonas, vegetación, fuentes de agua y carga, a través del uso de barreras con el material más adecuado Ej. Tierra o arena.
- En algunos casos (Ej. hidracina), se recomienda usar espuma para ralentizar la evaporación.
- Absorber el vertido o derrames con tierra, arena o aserrín húmedo u otros materiales inertes y trasladarlos a un contenedor adecuado; después trasladarlos a un lugar seguro donde se eliminen según la regulación local.
- Barrer los productos sólidos y transferirlos a un container adecuado.

Investigación en Química Verde

El enfoque de la Química Verde se basa en 12 principios, fue desarrollado por los doctores Paul Anastas y John Warner:

1. **Prevención:** es preferible evitar la producción de un residuo que tratar de limpiarlo una vez que se haya generado.
2. **Economía atómica:** los métodos de síntesis deben diseñarse de manera que incorporen al máximo, en el producto final, todos los materiales usados durante el proceso, minimizando la formación de sub-productos.
3. **Usar metodologías que generen productos con toxicidad reducida:** siempre que sea posible, los métodos de síntesis deben utilizar y generar sustancias que tengan poca o ninguna toxicidad, tanto para el hombre como para el medio ambiente.
4. **Generar productos eficaces pero no tóxicos:** los productos químicos deberán de mantener la eficacia, a la vez que reducir su toxicidad.
5. **Reducir el uso de sustancias auxiliares:** se evitará, en lo posible, el uso de sustancias que no sean imprescindibles (disolventes, reactivos para llevar a cabo separaciones, etc.) y en el caso de que se utilicen que sean lo más inocuos posibles.
6. **Disminuir el consumo energético:** los requerimientos energéticos serán catalogados por su impacto medioambiental y económico, reduciéndose todo lo posible. Se intentará llevar a cabo los métodos de síntesis a temperatura y presión ambientales.
7. **Utilizar materias primas renovables:** la materia prima ha de ser preferiblemente renovable en vez de agotable, siempre que sea técnica y económicamente viable.
8. **Evitar derivados innecesarios:** se evitará en lo posible la formación de derivados (grupos de bloqueo, de protección/desprotección, modificación temporal de procesos físicos/químicos).
9. **Potenciar la catálisis:** se emplearán catalizadores (lo más selectivos posible), preferentemente reutilizables, en lugar de reactivos estequiométricos.
10. **Generar productos biodegradables:** los productos químicos se diseñarán de tal manera que al finalizar su función no persistan en el medio ambiente sino que se transformen en productos de degradación inocuos.
11. **Desarrollar metodologías analíticas para la monitorización en tiempo real de los procesos:** deberá avanzarse en el desarrollo de metodologías analíticas que permitan una monitorización y control en tiempo real del proceso, previamente a la formación de sustancias peligrosas.
12. **Minimizar el potencial de accidentes químicos:** las sustancias empleadas en los procesos químicos se elegirán de forma que se minimice el riesgo de accidentes químicos, incluidas las emanaciones, explosiones e incendios.

Sitios Web de referencia

- BGIA GESTIS valores límite http://www.hvbg.de/e/bia/gestis/limit_values/index.html
- ISTAS: Guía - La prevención del riesgo químico en el lugar de trabajo. Guía para la intervención <http://www.istas.net/web/abreenlace.asp?idenlace=1367>
- Comité Ejecutivo del Reino Unido en Salud y Seguridad (<http://www.hse.gov.uk/woodworking/dust.htm>)
- Health and Safety Guides <http://www.inchem.org/documents/hsg/hsg/hsgguide.htm>

Las Sustancias Químicas y el Medio Ambiente

Medio Ambiente y trabajo. El papel del movimiento sindical

Sosteníamos en la introducción, “no existen dudas que salud laboral y medio ambiente son dos caras de la misma moneda, las medidas que se adoptan para proteger la vida de los trabajadores, protegerán el medio ambiente y viceversa. Prevención, es la conducta de anticipación antes de que ocurran las cosas.

La discusión sobre desarrollo y medio ambiente tiene una importancia especial para los trabajadores, nuestra actividad nos ubica en uno de los centros de la relación ser humano - naturaleza.

Eliminar, sustituir, reducir al mínimo los productos químicos nocivos para nuestra salud en el trabajo y en nuestra vida es asegurarnos que en el futuro no se presenten en nuestra salud los efectos de ellos y en la salud de nuestro común hábitat, el medio ambiente, la tierra”.

El trabajo es una actividad humana por excelencia, capaz de transformar la naturaleza para garantizar la sobrevivencia y reproducción de la especie humana. Pero, en nuestra sociedad, más que transformarla con esa finalidad, está sometido a la lógica del lucro, que todo lo transforma en mercancía. La fuerza de trabajo y la naturaleza, fuente de materia prima, tienen su precio. Se paga por ambas y se crean de esa relación nuevas mercancías que serán vendidas para satisfacer supuestas necesidades humanas.

El resultado no puede ser más desastroso: trabajo alienado, naturaleza destruida, la sobrevivencia de la especie humana comprometida.

Crece la conciencia que mantener el actual modelo de desarrollo, sometido a la lógica del lucro, agotaría la continuidad de reproducción de la vida humana.

Si nuestra intervención como trabajadores organizados se restringe solamente a la cuestión del local de trabajo, de las condiciones de trabajo y de la salud de los trabajadores, esto significará no solo pasividad sino aceptación del modelo que nos quieren imponer y el cual rechazamos.

Frente a ese modelo de producción determinado por el actual modelo de desarrollo, que está destruyendo la naturaleza, quién mejor que los trabajadores está apto para redefinirlo, buscando restablecer la ecuación ser humano - trabajo - naturaleza en su justo equilibrio.

Esto tiene implicancias profundas para nuestro movimiento sindical. Significa que además de nuestras luchas por lo inmediato –salario y empleo- y junto con otras organizaciones de la sociedad civil, debemos continuar en la construcción del proyecto alternativo de sociedad que contemple los verdaderos intereses y necesidades humanas del presente y del futuro.

Romper con el economicismo y el corporativismo es una de las conclusiones de este razonamiento. Por ello nuestra acción relativa a la cuestión ambiental no puede limitarse al local de trabajo.

Como trabajadores organizados tenemos un espacio privilegiado. Somos portadores de experiencias y conocimientos con respecto a la producción, lo que nos ubica como el sujeto social capaz de sintetizarlas para formular nuevas alternativas de sociedad, basadas en un nuevo modelo de desarrollo. Esto significa para el movimiento sindical ampliar la visión que tiene del trabajador. Verlo no solo como aquel que vende su fuerza de trabajo y negocia mejores condiciones en esa venta, sino verlo también como ciudadano que participa e interviene en la sociedad civil. Extender las acciones del local de trabajo a la localidad, con las organizaciones sociales, barriales, regionales y nacionales buscando redefinir los rumbos del desarrollo y cómo ubicar las riquezas por ellos producidas.

Así, participaremos de las decisiones socio - económicas y políticas del país, siendo sujeto en la definición de qué producir, cómo, para qué, donde, cuándo, de forma de garantizar la sobrevivencia de la vida en la tierra.

¿Qué ocurre con las Sustancias Químicas y el Medio Ambiente?

Los productos químicos han sido un elemento muy importante para el desarrollo de las sociedades modernas, representando inmensos beneficios para la humanidad y una mejora significativa en la calidad de vida de las personas. Pero, al mismo tiempo, no se puede desconocer que la acelerada proliferación de productos químicos sintéticos desde la revolución industrial ha tenido impactos medioambientales muy importantes.

La industria química no es la única fuente de emisión de sustancias químicas al medio ambiente, entre los sectores que más utilizan y emiten sustancias químicas se encuentran la agricultura, el transporte, la minería, la metalurgia, la refinación de combustibles.

Las formas en que las sustancias químicas impactan sobre el medio ambiente son variadas y complejas. De manera general es posible decir que pueden provocar la contaminación de aire, suelo y agua y que, dependiendo de su persistencia en el tiempo, de la forma en que se desplazan, de cómo se acumulan en los organismos, una sustancia química será más o menos peligrosa y tendrá consecuencias más o menos graves sobre el medio ambiente, incluyendo a los seres humanos.

La contaminación del medio ambiente puede ocurrir por la liberación "no controlada" (intencional o no) de una sustancia química en forma de polvo, humo, líquido o gas, como consecuencia de un mal manejo, de deficiencia en las instalaciones, o por "accidente". Sin embargo, muchas veces la contaminación ocurre por desconocimiento de cuáles son los peligros de su liberación. Así, muchas sustancias químicas son emitidas al ambiente de forma legal, pero sin conocimiento de cuáles podrían ser sus efectos sobre el medio ambiente o la salud. La experiencia ha demostrado que muchas sustancias químicas que en algún momento se promocionaron como inocuas para la salud de las personas o para el medio ambiente, han causado con el tiempo gravísimos daños, no solo para los seres vivos que pueden haber estado en contacto directo con la sustancia (en su proceso de producción o utilización) sino también para los que pueden haber tenido una exposición indirecta.

El agua, el suelo y el aire son elementos esenciales para la supervivencia de los seres vivos, incluidos los seres humanos. Los vínculos entre la contaminación de los elementos naturales y la salud de las personas son directos y bien conocidos.

Los ecosistemas y los organismos tienen una determinada capacidad de absorción y recuperación, pero esta capacidad no es ilimitada, la constante y creciente presión sobre los mismos ha ido reduciendo su capacidad de respuesta, enfrentando hoy

una crisis ambiental de dimensión planetaria que desafía a la misma capacidad de reproducción de nuestra sociedad.

Si bien existen numerosos recursos de tipo tecnológico, humano, legales y financieros para el control, la protección y la reparación de algunos daños ambientales, la realidad varía mucho en los distintos países y regiones, siendo en general los países más pobres los más expuestos. El contexto económico global y el modelo de producción y consumo asociado, lleva a las industrias más contaminantes y más agresivas para el medio ambiente y para los trabajadores hacia los países en desarrollo, que, por su estructura productiva y las deficiencias de la normativa en materia laboral y ambiental, representan para los grandes intereses económicos internacionales oportunidades comparativamente más convenientes. Lo mismo ocurre con la disposición final de químicos y residuos peligrosos o el desplazamiento de algunas actividades de reciclado muy contaminantes.

Las y los trabajadores y sus organizaciones sindicales han desarrollado a lo largo de los años importantes conocimientos y capacidades para actuar en el área de riesgo químico y buscar soluciones que permitan resolver la problemática concreta ligada a la exposición en el lugar de trabajo. Es necesario, además, profundizar y fortalecer su capacidad para incorporar nuevas miradas que superen el límite del espacio de trabajo e incorporen la complejidad de la problemática con todas sus dimensiones.

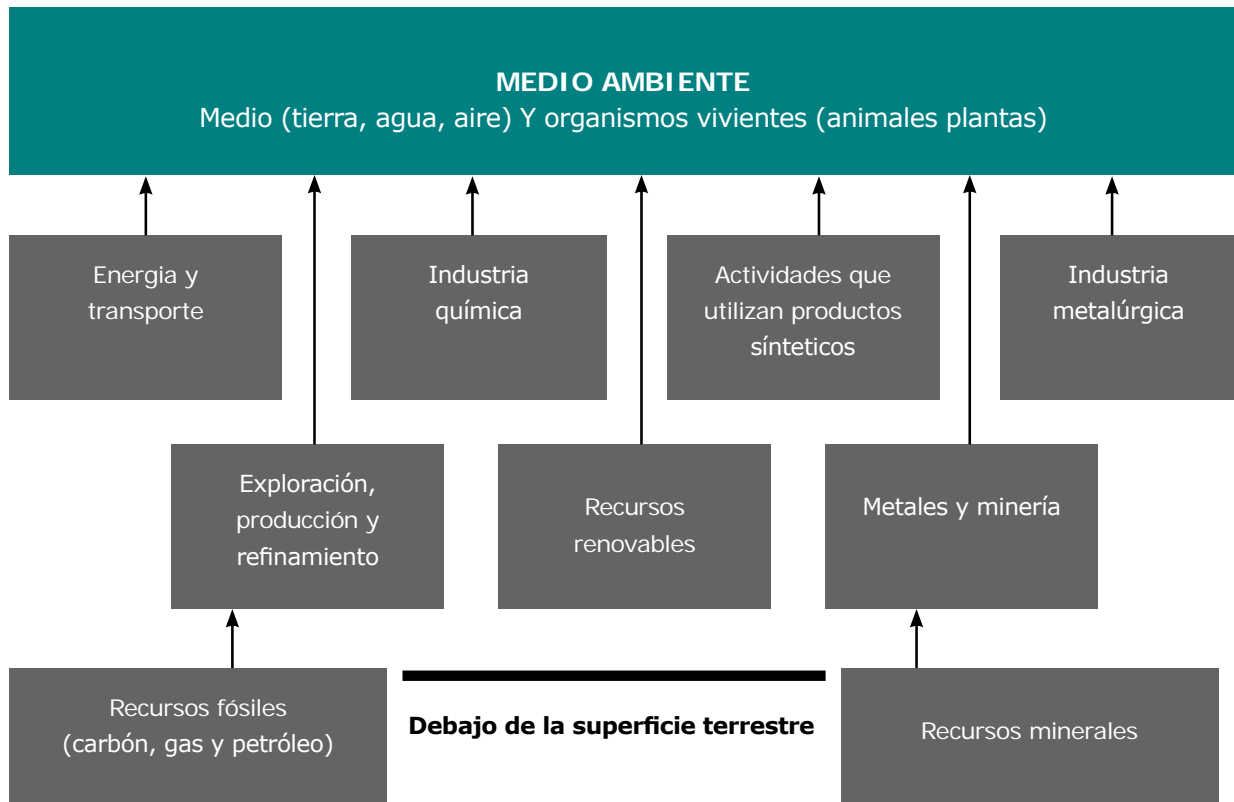
La implicación de las y los trabajadores y sus organizaciones sindicales en los aspectos medioambientales de la gestión de los químicos es fundamental, sobretodo porque abre el debate sobre qué modelo y qué formas de producción y consumo queremos. Sin embargo, es un enorme desafío para el sector, enmarcado en la lucha cotidiana por la defensa de los derechos laborales, sociales y humanos permanentemente amenazados; un desafío que debe ser asumido con decisión, puesto que de ello depende la continuidad misma de la vida sobre la Tierra.

Origen de la contaminación química del medio ambiente

Las sustancias químicas son liberadas como resultado de cualquier actividad económica. Su liberación no es responsabilidad únicamente de la industria química, sino también de muchos otros sectores como la agricultura, la industria automovilística, la construcción, la producción de energía, la extracción de recursos fósiles y minerales, la metalurgia, la industria farmacéutica, la textil y el transporte, entre otras.

Casi todas las actividades industriales generan sustancias contaminantes, por ejemplo, la minería (drenajes de mina y de aguas lixiviadas), la eliminación de desechos (lixiviado de basureros, eliminación de basura en tierra y mar), la acuicultura y maricultura (microbios, eutrofización y antibióticos) y la producción y uso de hidrocarburos (petróleo). Un sector también muy contaminante es la agricultura, con el paquete de pesticidas, herbicidas y fertilizantes que se utilizan masivamente desde la revolución verde¹, y que provocó a lo largo de los años el empobrecimiento de los ecosistemas, y la acumulación de sustancias químicas en suelo, tierra, atmósfera y organismos vivos.

¹ Revolución Verde es el nombre que se dio a partir de la década del 60 al importante incremento de la producción agrícola y la nueva tecnología agrícola, concretadas en la selección genética y la explotación intensiva permitida por el regadío y basada en la utilización masiva de fertilizantes, pesticidas y herbicidas.



En cuanto a las fuentes de emisión, éstas pueden ser fuentes puntuales, fácilmente identificables, tales como depósitos de desechos peligrosos, instalaciones para generación de energía, plantas de incineración e instalaciones industriales; o pueden ser fuentes difusas, como el transporte, la agricultura, lodos de aguas residuales, residuos de consumo, productos farmacéuticos, etcétera.

La liberación de estas sustancias puede ocurrir en forma de líquidos, sólidos, polvo, humos o gases, y pueden ser conocidas y planificadas (como parte del proceso productivo), o no planificadas (debidas a accidentes industriales o fugas y escapes).

La liberación planificada al medio ambiente puede producirse en forma de:

- **Residuos:** los sobrantes de productos peligrosos, sus contenedores o envases y cualquier material contaminado por éstos durante el proceso productivo (ropa, guantes, aserrín, etcétera), que

pueden ser depositados en vertederos, tratados en plantas especiales o quemados en incineradoras. Los residuos pueden producirse en forma de:

- **Emisiones** liberados al medio ambiente a través de chimeneas, sistemas de extracción, ventilación y ventanas; y
- **Vertidos** a través de alcantarillados y tuberías;
- **Bienes producidos:** Durante su uso, los bienes producidos o manufacturados pueden liberar productos químicos al medio ambiente. De la misma manera, muchas sustancias químicas se liberan al medio ambiente como productos finales al ser utilizados por las y los consumidores. Esto ocurre con una amplia gama de productos tales como pinturas, plásticos, cosméticos, aplicaciones eléctricas, además de, por ejemplo, los humos de los motores.

Están también las emisiones no intencionales, producto de fallas técnicas o accidentes. Existen numerosos ejemplos de derrames o emisiones no intencionales con gravísimas consecuencias para el medio ambiente. Solo tomando en cuenta los peores 10 accidentes del periodo 1968-2008, el número de personas muertas o heridas suma cerca de 3.000.000.¹

Muchas sustancias que fueron liberadas a la atmósfera, o vertidas a la tierra o el agua de manera normal durante años han resultado ser sustancias altamente tóxicas, presentando efectos gravísimos mucho tiempo después o en lugares muy distantes al lugar de la emisión. Ejemplo de esto son algunos agroquímicos, como el DDT², utilizados masivamente en las décadas del 60 y 70 y que fueron prohibidos en muchos países al descubrirse, años después, que pueden producir serios daños no solo para la salud de los trabajadores rurales, sino también para las poblaciones y los seres vivos que están expuestos por contacto con agua o suelo contaminado. Aunque existen pruebas suficientes sobre su peligrosidad, y algunos organismos internacionales como la OMS, recomiendan su eliminación, el DDT sigue siendo utilizado como insecticida en algunos países.

En este sentido, es oportuno señalar la importancia del Principio de Precaución³ cuando se trata de la gestión de sustancias químicas.

1 Le Monde Diplomatique, Atlas del Medio Ambiente. 2008. Si se considerase las estimaciones de víctimas del accidente nuclear de Chernobyl esta cifra aumentaría a 10 millones de personas. Nota: Las sustancias nucleares / radioactivas no están cubiertas por los convenios y regulaciones sobre sustancias químicas o sobre desechos peligrosos, sino por regulaciones específicas.

2 El DDT (diclorodifeniltricloroetano) es un insecticida organoclorado sintético de amplio espectro, acción prolongada y estable, aplicado en el control de plagas para todo tipo de cultivos desde la década del cuarenta. Integra la lista de Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP)

3 Principio N° 15 de la Declaración Río (1992): "Con el fin de proteger el medio ambiente, los Estados deberán aplicar ampliamente el criterio de precaución conforme a sus capacidades. Cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente. (<http://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/spanish/riodeclaration.htm>)

Efectos adversos en el medio ambiente

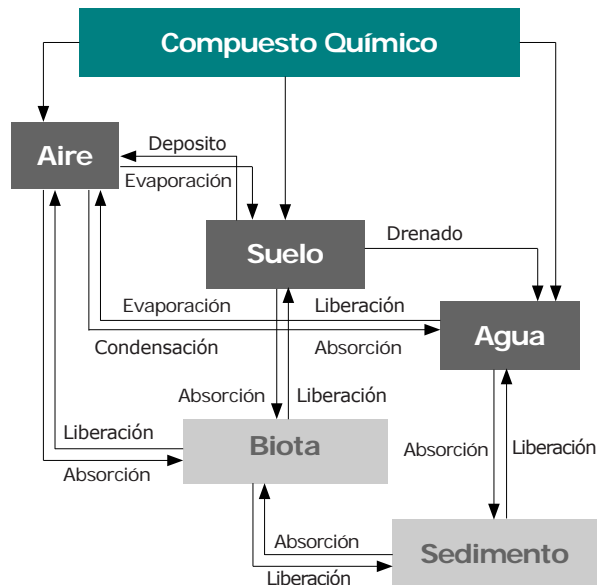
Un ecosistema es un complejo de interrelaciones entre distintos factores bióticos (seres vivos) y abióticos (elementos físicos y químicos) que están en permanente búsqueda de equilibrio. Todos los seres vivos que habitan el planeta ejercen de una forma u otra una presión sobre el medio ambiente y, en este complejo sistema de relaciones y retroalimentaciones mutuas, los seres humanos son los únicos capaces de intervenir con intencionalidad sobre la naturaleza. Toda actividad humana genera inevitablemente un efecto sobre el medio ambiente, los seres humanos tienen la posibilidad y la responsabilidad de orientar adecuadamente sus actividades de manera de dañar lo menos posible este equilibrio.

A lo largo del desarrollo de la humanidad ha ido aumentando la presión sobre los ecosistemas por el crecimiento y la expansión de las poblaciones (mayor necesidad de recursos naturales para atender las necesidades de la población creciente). Junto con las nuevas formas de producción, en particular a partir de la Revolución Industrial, la producción y utilización de sustancias químicas aparece como un nuevo elemento de presión sobre el medio ambiente, generando graves problemas de contaminación.

¿Cómo se produce la contaminación química?

La interacción de los químicos con el medio natural al ser liberados por cualquiera de los mecanismos mencionados en el apartado anterior, generará efectos y reacciones de mayor o menor dimensión, dependiendo de las características de la sustancia liberada y de la capacidad de soporte del ecosistema.

Al ser liberadas, las sustancias químicas contaminan¹ el aire, la tierra y el agua, afectando a todos los componentes de los sistemas naturales, incluyendo a los seres humanos. Muchas sustancias químicas liberadas hoy persistirán en el medio ambiente, a veces durante varios años, y se movilizarán continuamente entre el aire, el agua, los sedimentos, la tierra y el conjunto de los seres vivos, o biota. Podría representarse de la siguiente forma:



Peligrosidad, dispersión y persistencia:

Si bien toda sustancia química liberada al medio ambiente produce contaminación, no todas tienen el mismo grado de peligrosidad para el medio ambiente. Son varios los elementos que definen la peligrosidad de una sustancia, entre ellos:

- **la estabilidad:** es la tendencia que tiene una sustancia o compuesto a resistir el cambio químico (degradarse, transformarse o combinarse con otras sustancias).
- **la permanencia en el tiempo:** la tendencia a permanecer en el medio ambiente por mucho tiempo sin perder peligrosidad, siendo conti-

¹ Contaminación es la presencia de propiedades minerales, químicas o físicas en niveles que superan los valores considerados a la hora de definir entre una calidad "buena y aceptable" y "pobre o inaceptable", que es función de un contaminante determinado. (GEO4. PNUMA, 2007)

nuamente movilizados, depositados y nuevamente movilizados, por lo que sus efectos pueden manifestarse mucho tiempo después de haber sido liberados. Este es el caso del mercurio liberado a la atmósfera por quema de combustibles fósiles, o de los Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP).

- **la capacidad de bioacumularse:** es la capacidad de acumularse en los tejidos de los seres vivos, integrándose en la cadena alimentaria. Pueden llegar a concentraciones muy elevadas en los niveles más altos de la cadena.
- **la posibilidad de transporte:** Algunos contaminantes pueden recorrer largas distancias, afectando a ecosistemas que se encuentran muy lejanos de las fuentes de emisión. Por ejemplo, han sido detectadas grandes concentraciones de Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP) y metales pesados en el Ártico, tanto en especies animales y vegetales como en seres humanos. Estos contaminantes no han sido producidos ni utilizados en esta región, sino que llegan desde todas partes del mundo transportados por corrientes de agua y viento.²

La contaminación atmosférica:

Las sustancias químicas emitidas a la atmósfera llegan al agua y al suelo por precipitación. Pueden también ser inhaladas por algunos animales, o ser incorporadas a la cadena alimentaria por la ingestión de vegetales contaminados. Por ejemplo, fue detectado recientemente en Francia un alto nivel de dioxinas¹ en animales de granja y personas, muy posiblemente proveniente de emisiones atmosféricas de plantas incineradoras que han dejado de funcionar hace más de 10 años. Las sustancias químicas emitidas se depositaron en el suelo y especies vegetales que sirvieron de alimento a animales de granja que fueron consumidos por la población local³.

² GEO 4, 2007

³ Las dioxinas son compuestos químicos obtenidos a partir de procesos de combustión que implican al cloro. Son estables químicamente, poco biodegradables y muy solubles en las grasas, tendiendo a acumularse en suelos, sedimentos y tejidos orgánicos, pudiendo penetrar en la cadena alimentaria. Se encuentran en la lista de los Contaminantes Orgánicos Persistentes, COP.

Con referencia a efectos sobre la salud humana, los datos de la Organización Mundial de la Salud son reveladores, se estima que cada año mueren en el mundo 4.600.000 personas debido a causas directamente relacionadas con la contaminación del aire¹. Además de dañar directamente a los ecosistemas y a la salud humana, las sustancias químicas participan en tres fenómenos mundiales de extrema gravedad relacionados con la contaminación atmosférica, los que serán descritos en el apartado siguiente: la lluvia ácida, el adelgazamiento de la capa de ozono, y el cambio climático.

La contaminación de la tierra:

Los contaminantes llegan a la tierra por deposición atmosférica o por el vertido directo desde las fuentes (industria, transporte, agricultura, etcétera). Los contaminantes que se encuentran en el suelo pueden a su vez pasar al aire (por volatilización), al agua (por drenaje), o ser absorbidos por los organismos vivos, afectando no solo a los ecosistemas terrestres sino también a los acuáticos (ríos, lagos, mares).

En los viejos centros industriales, en especial en Estados Unidos, Europa y la ex Unión Soviética, suele haber un legado de terrenos industriales y urbanos contaminados como consecuencia de las actividades desarrolladas en el pasado. En Europa hay una gran cantidad de terrenos en estas condiciones, contaminados con sustancias como metales pesados, cianuro, aceite mineral e hidrocarburos clorados.²

Recientemente, en Argentina, los directivos de la empresa minera de oro y cobre "La Alumbrera" han sido procesados por la justicia. La acusación es por filtraciones de más de 10 años en su dique de colas y en el mineraloducto que contaminaron el suelo y las aguas subterráneas, contaminación que estaría afectando a una extensa área. Algunos pobladores de la zona cercana a la mina denuncian la muerte de plantas y animales, además de la inutilización de sus pozos de agua para

1 (Journal Libération, 3 de junio de 2008)

2 Nota: Estado Miembro de la OMS (2002), Estimated deaths & DALYs attributable to selected environmental risk factors. http://www.who.int/entity/quantifying_ehimpacts/countryprofilesebd.xls (última entrada 19 Diciembre 2007)

consumo y riego.³

La contaminación del agua:

Los recursos hídricos (ríos, aguas subterráneas, lagos, mares) reciben la contaminación por vertido directo desde las fuentes emisoras, por drenaje de los suelos, por precipitaciones atmosféricas, y por liberación de los sedimentos y biota (excreciones o descomposición). Las fuentes difusas son las más difíciles de identificar y cuantificar. De ellas, las aguas residuales agrícolas, que contienen fertilizantes y agroquímicos, son la principal fuente de sustancias contaminantes del agua en muchos países.⁴ También son un importante factor de contaminación los vertidos domésticos e industriales cuando se vierten en vías fluviales, aguas residuales que no han sido tratadas adecuadamente.

La vida acuática ha demostrado ser particularmente vulnerable a la contaminación química, siendo el medio en que se producen la mayoría de los primeros efectos. Además de la posibilidad de traslado hacia el aire, los sedimentos y la biota, alterando la totalidad de los ecosistemas, impacta directamente en la vida de las personas por la inutilización de fuentes de agua para consumo humano, para riego u otras actividades productivas.

Una amenaza para la biodiversidad:

Es importante señalar el impacto que la contaminación tiene sobre la biodiversidad, es decir, la variedad de la vida existente en la Tierra⁵. La importancia de la biodiversidad es ampliamente reconocida en cuanto proveedora de fibras y alimentos. Por ejemplo, la reciente Declaración de la Conferencia de Alto Nivel de la FAO sobre se-

3 La Capital, 1 de junio de 2008. http://www.lacapital.com.ar/contenidos/2008/06/01/noticia_5623.html

4 EPA - Agencia para la Protección del Medio Ambiente de EE.UU., 2006

5 Biodiversidad o Diversidad Biológica: la variedad de la vida en la Tierra, incluyendo la diversidad a nivel genético, entre especies y entre ecosistemas y hábitats. Incluye la diversidad en la abundancia, la distribución y el comportamiento. La biodiversidad también incorpora la diversidad cultural humana, que se puede ver afectadas por los mismos mecanismos que la biodiversidad. (GEO4, 2007)

guridad alimentaria se refiere específicamente a la necesidad de preservar la biodiversidad como forma de hacer frente a la actual crisis alimentaria mundial¹.

Además de su importancia para la provisión de alimentos, su preservación es fundamental para garantizar la capacidad de reproducción de los ecosistemas y la vida, puesto que de ella depende el funcionamiento de complejos mecanismos como la degradación de desechos (microbios), polinización de cosechas (insectos), regulación del clima (bosques), protección de costas (arrecifes de coral), reproducción de especies marinas (manglares), entre muchos otros.

La alteración de las características físicas y químicas del agua, el aire y la tierra afectará directamente a los seres vivos. Diferentes especies van a reaccionar ante el mismo químico de manera y a niveles distintos, algo que puede resultar altamente tóxico para la vida acuática puede no serlo para, por ejemplo, las aves. De la misma manera, algunas sustancias generan un mayor impacto sobre los demás organismos vivientes que sobre los humanos. Algunas especies sufrirán malformaciones, muchas verán afectada su capacidad de reproducción, y otras simplemente desaparecerán.

Todas las evidencias disponibles señalan que en la actualidad está en marcha un fenómeno de extinción importante que, a diferencia de los fenómenos de extinción previos, se debe básicamente a las actividades humanas². De éstas, la agricultura es el mayor desencadenante de erosión genética, pérdida de especies y conversión de hábitats naturales. De mantenerse las tendencias actuales, la creciente necesidad de producción de alimentos intensificará el uso de agroquímicos, agravando el impacto sobre la biodiversidad³.

1 Declaración de la Conferencia de Alto Nivel de la FAO sobre Seguridad Alimentaria (mayo, 2008)

2 En la actualidad, han sido identificadas más de 16.000 especies amenazadas de extinción. (UICN 2006)

3 GEO4, 2007

Otro aspecto importante a tener en cuenta es la exposición de animales y plantas a través de sus funciones en la cadena alimentaria. Cada etapa sucesiva en la cadena va asociada a un nivel mayor de concentración de contaminantes, como por ejemplo, en el caso de los metales pesados (como el mercurio) o los contaminantes orgánicos persistentes (como el DDT o la aldrina), pues estos se van acumulando en los tejidos de los organismos vivos. Este mecanismo se conoce por el nombre de biomagnificación o bioacumulación. Por ejemplo, una sustancia determinada que se encuentre en el plancton, se va a presentar en una concentración mayor en los peces pequeños, la concentración irá aumentando en los peces más grandes que se alimentan de los pequeños, y será aún superior en los osos y las focas, que se encuentran en los eslabones superiores de la cadena alimentaria.

Impactos globales medioambientales de los productos químicos

Como se vio, los químicos producen efectos a escala local, regional y mundial sobre los recursos hídricos, los suelos, el aire y la biodiversidad. En este apartado se pondrá especial énfasis en la vinculación de la emisión de sustancias químicas con tres fenómenos atmosféricos de alcance mundial: la lluvia ácida, la reducción de la capa de ozono y el cambio climático.

Estos mecanismos y situaciones de contaminación están entre los que causan los mayores impactos. Están a su vez interrelacionados y desencadenan también otros mecanismos con serias consecuencias medioambientales.

La lluvia ácida: En las áreas industriales hay emisiones de sulfuros y los óxidos de nitrógeno a la atmósfera, donde sufren transformaciones químicas, y son absorbidas por las gotas de lluvia de las nubes. Las gotas caen luego a la tierra en forma de lluvia, nieve, polvo seco, granizo o aguanieve, lejos incluso de las regiones o los países donde se emitieron. Este fenómeno, conocido como lluvia ácida, aumenta la acidez del suelo y afecta el balance químico de los lagos, ríos y corrientes marinas, con un impacto significativo

para los ecosistemas.

En 1987, hubo un fuerte impacto de la lluvia ácida en Europa y Norteamérica, causando la acidificación de los lagos y la disminución de las áreas forestales, principalmente debido a la acidificación de la tierra. Más recientemente se han documentado tendencias similares en México y China. Actualmente existe un mayor control de las emisiones de azufre y nitrógeno en muchos países desarrollados, pero persiste el riesgo en otras regiones del mundo, especialmente en Asia¹.

El agujero en la capa de ozono:

La atmósfera terrestre tiene distintas capas. Una de ellas es la capa de ozono, que contiene altas concentraciones de ozono (O₃), una molécula que se produce y destruye de manera continuada como parte de un proceso natural. La capa de ozono juega un papel muy importante en la absorción de la parte biológicamente dañina de los rayos solares ultravioletas, provocando una cantidad de efectos adversos para los seres vivos, incluyendo un mayor riesgo de cáncer de piel. Las emisiones de clorofluorocarbonos (CFCs), que fueron ampliamente utilizados como refrigerantes, en aerosoles, plásticos de calefactores y productos de limpieza para circuitos electrónicos, han producido una gran reducción de la capa de ozono, conocido como agotamiento de la capa de ozono.

Aunque la reducción de la capa de ozono tiene alcance mundial (la región de los trópicos es la única que no sufrió adelgazamiento), las áreas más vulnerables son los polos, en especial la Antártida, siendo las regiones habitadas más afectadas el sur de Chile, Argentina, Nueva Zelanda y Australia.

El área del agujero de ozono en la Antártida (área de reducción casi total del ozono) varía año a año, y no se puede decir si ya ha alcanzado su máximo. Los últimos años han mostrado un incremento de su tamaño, en especial en los años 2000, 2003 y 2006, aunque a un ritmo inferior al experimentado en la década del 80. Los modelos químicos del clima predicen que la recuperación a los niveles de ozono en la Antártida anteriores a

1 GEO4, 2007

1980 podría conseguirse aproximadamente en los años 2060–2075.²

La toma de conciencia sobre este problema llevó a la firma/ratificación del Protocolo de Montreal en 1987; las medidas adoptadas bajo este acuerdo han supuesto mejoras y hoy las emisiones de mayoría de los gases responsables de este fenómeno se han reducido drásticamente o han sido eliminadas. Para algunos analistas, entre los factores de éxito del Protocolo se encuentran el principio de responsabilidad común pero diferenciada, y el mecanismo financiero del protocolo.

El cambio climático:

El cambio climático es considerado por algunos analistas como el mayor desafío de la historia de la humanidad. Este fenómeno, también llamado calentamiento global en los medios de comunicación, recibe mucha atención y cobertura en las noticias, puesto que es uno de los mayores desafíos a los que debe hacer frente la humanidad en este siglo, con impactos que resultarán críticos: aumento del nivel del mar, agravamiento de la desertificación, derretimiento de glaciares, entre otros efectos.

En principio, el cambio climático es un fenómeno cíclico natural, sin embargo, este fenómeno ha sido incrementado seriamente por las actividades humanas, más específicamente por las actividades asociadas a las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI, sus siglas en inglés son GHG, por greenhouse gases). El actual modelo de producción y consumo, basado en el uso de combustibles fósiles para el transporte y la generación de energía (vital tanto para la economía como para los hogares) es lo que más contribuye con las emisiones de gases de efecto invernadero. Otros factores son el cambio de uso de la tierra y la deforestación. El agujero de la capa de ozono, comentado anteriormente, también contribuye al cambio climático.

Tal y como muestra el breve resumen expuesto, el medio ambiente es el recipiente final de una gran cantidad de sustancias peligrosas. La discusión

2 OMM y PNUMA. Executive Summary- Scientific Assessment of Ozone Depletion: 2006. Ginebra/Nairobi. 2006.

de la gestión sostenible de los químicos, desde su producción hasta la disposición final, es mucho más que una cuestión de salud profesional, representa una lucha por el futuro del planeta, la calidad de vida para la humanidad y la supervivencia de todas las especies.

¿Cómo procesa el medio ambiente los químicos?

Hay posiciones distintas con referencia a la capacidad que tienen los ecosistemas de hacer frente y reaccionar ante las sustancias químicas peligrosas. Con lo cual, la pregunta es, ¿cómo procesa el medio ambiente los químicos? Aunque de manera simplificada, puesto que la respuesta depende un número complejo de factores, existen tres mecanismos que pueden permitir responder esta pregunta.

El medio ambiente tiene la capacidad de biodegradar las sustancias tóxicas (a veces, generando nuevas sustancias que siguen siendo tóxicas), proceso por el cual las “rompe” y descompone. No obstante, muchas sustancias presentan resistencia al proceso de descomposición. Algunos ecosistemas específicos se pueden adaptar o deteriorar, lo cual puede resultar en pérdidas de diversidad a lo largo de varios cambios, incluyendo pérdidas de variedad y complejidad del ecosistema. La extinción de una especie o grupo de especies puede considerarse el último nivel y el más catastrófico del deterioro, ya que implica una reducción de la biodiversidad. Una especie se declara “extinguida” cuando muere el último ser que pertenece a ésta. Sin embargo, la capacidad de procreación y recuperación puede haberse perdido mucho antes de llegar a este punto.

Ante determinado nivel de contaminación o de agresión un ecosistema irá perdiendo su capacidad de asimilación, adaptación y reproducción, y comenzarán a verse afectados, a veces de manera irreversible, algunos de sus componentes o las relaciones entre ellos.

Actualmente, la constante presión sobre los ecosistemas y el nivel de degradación en que se encuentran muchos de ellos hacen que éstos estén en una situación de extrema vulnerabilidad y que su capacidad de respuesta esté sumamente debilitada.¹

1 GEO 4, 2007

El problema ambiental también es una cuestión de justicia

Así como es necesario considerar y tratar las interrelaciones entre las numerosas cuestiones ambientales, tales como la contaminación del aire y el agua, la degradación de la tierra, el cambio climático, y la pérdida de biodiversidad, también se debe vincular el medio ambiente con las cuestiones ligadas a la vulnerabilidad y el bienestar de los seres humanos, en particular las referidas a la pobreza y el hambre extremos. Esta injusta distribución del peso de las consecuencias medioambientales puede ocurrir por

A veces, las peores consecuencias de una actitud medioambientalmente irresponsable no son sufridas por quienes las provocaron sino por poblaciones que nada tuvieron que ver con ellas. Se vio en páginas anteriores que la contaminación química muchas veces afecta a regiones muy distantes de los lugares de emisión de los contaminantes. También se vio que hay algunos efectos de alcance mundial (como el cambio climático, por ejemplo), que afectarán severamente la vida de personas y seres vivos que no son los principales responsables de las emisiones que provocaron el fenómeno.

procesos naturales, por ejemplo la dirección de vientos y corrientes marinas, o las características físicas de una región, pero hay también elementos que tienen que ver con el sistema de producción y consumo de las sociedades modernas. Así, por ejemplo, una comunidad pobre de un país en desarrollo se verá posiblemente más expuesta a los efectos del cambio climático porque muy probablemente estará asentada en tierras más vulnerables, no contará con los recursos tecnológicos, financieros y humanos para adaptarse, sus medios de vida dependerán en mayor medida de los recursos naturales, etcétera.

En el caso particular de la contaminación química, la mayor exposición de los países y las poblaciones más pobres es muy concreta. A pesar de que los países desarrollados siguen siendo los mayores productores y consumidores de productos químicos, se ha producido en las últimas décadas un traslado de la producción química más contaminante a países en desarrollo. En la actualidad, aproximadamente el 60% de las plantas de producción de metales del mundo están emplazadas en países en desarrollo, mientras que los países desarrollados importan los metales.

Este traslado de la producción no siempre ha sido acompañado por medidas de control, o por los recursos tecnológicos, humanos o financieros necesarios, con lo que se incrementan los riesgos de emisiones de productos químicos peligrosos al medio ambiente.

Dentro de cada país, son a su vez las comunidades más pobres las más expuestas. Muchas veces se encuentran en áreas industriales o próximas a pequeñas empresas como fundiciones, minas, zonas agrícolas y vertederos de desechos tóxicos, quedando expuestas a verdaderos cócteles químicos. También, la mayoría de los polígonos industriales y fábricas abandonados se encuentran en comunidades pobres, sirviendo muchas veces de refugio a las personas que no tienen vivienda.

Junto al traslado de las industrias más contaminantes, hay también una transferencia de desechos peligrosos desde los países industrializados a los países en desarrollo. Lo mismo ocurre con algunas actividades como el desmantelamiento de barcos o el reciclado de desechos electrónicos, ambas actividades altamente contaminantes.

A pesar de los varios acuerdos multilaterales referidos al movimiento transfronterizo de sustancias peligrosas, incluida la Declaración de Río de

1992 que, en su Principio 14, insta a los países a "cooperar efectivamente para desalentar o evitar la reubicación y la transferencia a otros Estados de cualesquiera actividades y sustancias que causen degradación ambiental grave o se consideren nocivas para la salud humana", la cuestión del traslado de residuos peligrosos sigue siendo un problema crucial para la comunidad internacional.

Aunque los problemas ambientales afectan a todos por igual, independientemente de la condición social, cultural o económica, los sectores más pobres de la población son en general los más afectados. Estos sectores dependen primordialmente de los bienes y servicios ambientales para sobrevivir, lo que los hace especialmente sensibles y vulnerables a los cambios en el medio ambiente.

La contaminación química, y sus consecuencias directas sobre la calidad del aire, del agua, del suelo, y sus efectos sobre todos los organismos vivos, dañan severamente la capacidad de subsistencia de amplios sectores de la población mundial. Según datos del PNUMA, los recursos naturales representan el 26% de la riqueza de los países más pobres, y hasta un 20% de la carga total de enfermedad de los países en desarrollo se relaciona con riesgos ambientales.¹

El problema ambiental no es simplemente una cuestión de tecnología o de recursos financieros, se trata de una crisis de características planetarias que cuestiona y desafía a las sociedades modernas. Es un momento crítico pero, como toda crisis, puede ser una oportunidad para avanzar hacia una forma de desarrollo diferente.

Es un problema que involucra a toda la humanidad, por lo que la construcción de las alternativas deberá necesariamente involucrar también a todos los sectores.

¹ GEO 4, 2007

Hay razones económicas, ambientales, políticas y éticas para actuar pero, por sobre todas las cosas, es un imperativo para poder garantizar un futuro digno y saludable a las presentes y próximas generaciones.

SITIOS DE INTERES

FUNDACIÓN SUSTAINLABOUR

www.sustainlabour.org

ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO (OIT)

www.ilo.org

Red Sindical Salud y Seguridad en el Trabajo (OIT)

www.sollicomm.net

Instituto Sindical Trabajo Ambiente y Salud. (ISTAS-CCOO)

www.istas.es

Los instrumentos internacionales

En este capítulo queremos mencionar lista de instrumentos legales internacionales que pueden también ayudar como referencia. Este es un problema global que requiere soluciones globales. Infórmese de cuales ha ratificado su país.

CONVENIOS DE LA OIT:

Hay que ratificarlos pero también asegurar su aplicación

Alrededor de 70 Convenios y Recomendaciones de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) tratan sobre la salud y seguridad y el uso de sustancias peligrosas en el lugar de trabajo.

Incluyen:

- Convenio No. 81 Inspección del trabajo (1947)
- Convenio No. 121 Prestaciones en caso de accidentes y enfermedades profesionales (1964)
- Convenio No. 135 Representantes de los trabajadores (1971)
- Convenio No. 136 Benceno (1971)
- Convenio No. 139 Cáncer profesional (1974)
- Convenio No. 148 Medio ambiente de trabajo (contaminación del aire, ruido y vibraciones) (1977) Convenio No. 155 Seguridad y salud de los trabajadores (1981)
- Convenio No. 161 Servicios de salud en el trabajo (1985)
- Convenio No. 162 Asbesto (1986)
- Convenio No. 174 Prevención de accidentes industriales mayores (1993)
- Convenio No. 170 Productos químicos (1990)
- Convenio No. 187 Marco promocional para la seguridad y salud en el trabajo (2006)

TAMBIÉN RELEVANTES...

El Convenio de Estocolmo:

Aspira a

- Eliminar la producción y uso intencional de COPs;
- Minimizar las emisiones de producción no intencional de COPs, tales como dioxinas, furanos, que se generan de manera no intencional por la combustión incompleta;
- Asegurar que los depósitos y residuos de las sustancias químicas listadas en el Convenio sean gestionadas y eliminadas de manera racional desde el punto de vista medioambiental;
- Imponer ciertas restricciones comerciales.

www.pops.int

El Convenio de Basilea sobre movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación:

Regula los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y otros residuos aplicando el principio del "Consentimiento Previo Informado" (el transporte realizado sin consentimiento es ilegal).

El transporte hacia y desde países que no son Partes del Convenio es ilegal, a no ser que exista un acuerdo especial. Cada Parte del Convenio debe dotarse de legislación nacional apropiada para prevenir y castigar el tráfico ilegal de residuos peligrosos y otros desechos. El tráfico ilegal es un hecho criminal.

El Convenio obliga a que las Partes se aseguren de que los residuos peligrosos y otros desechos sean gestionados y eliminados de una forma medioambientalmente racional.

www.basel.int

Convenio de Rotterdam:

Abarca a los pesticidas y químicos industriales que han sido prohibidos o severamente restringidos por razones de salud laboral y medioambiental por las Partes. Para entrar en un país, dichos productos químicos requieren contar con el Consentimiento Previo Informado.

www.pic.int

Convenio de Minamata:

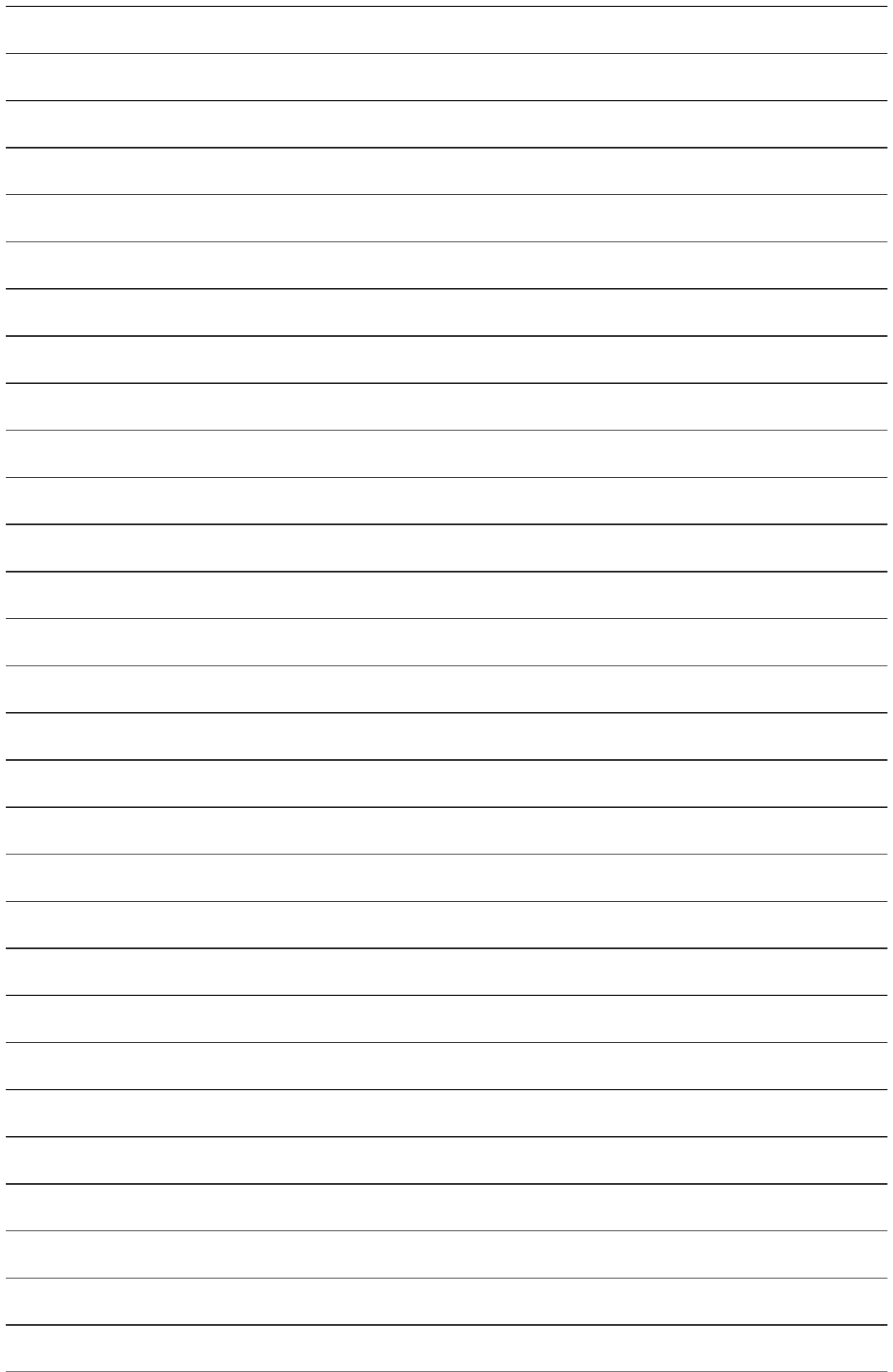
El Convenio de Minamata sobre el Mercurio es un tratado internacional que tiene por objetivo proteger la salud humana y el medio ambiente de los efectos adversos del mercurio. Incluye la prohibición de nuevas minas de extracción de mercurio, la progresiva eliminación de las existentes, medidas de control sobre las emisiones y liberaciones de mercurio, y la regulación internacional del sector informal para la extracción de oro artesanal y en pequeña escala.

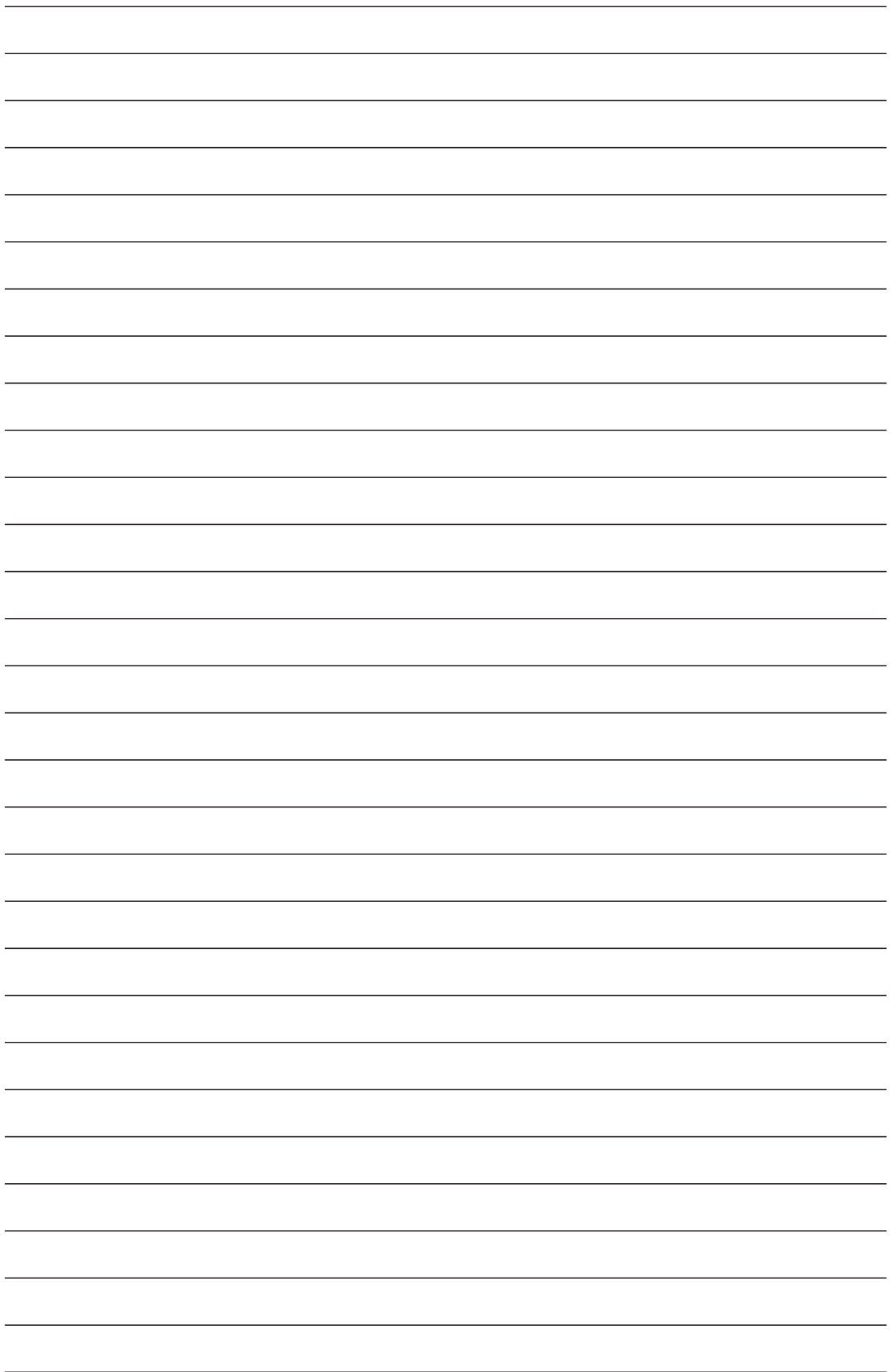
www.mercuryconvention.org

SAICM:

El enfoque estratégico para la gestión de productos químicos a nivel internacional (SAICM) es un marco político y una estrategia global voluntaria, adoptado por los Gobiernos y grupos de interés para proteger la salud humana y el medio ambiente del impacto de la exposición a productos químicos tóxicos. Aspira a garantizar que "para el año 2020, los productos químicos se utilizarán y producirán de manera que se minimicen los efectos adversos importantes en la salud humana y el medio ambiente".

www.saicm.org





Producido por:
**Confederación Sindical de trabajadores y
trabajadoras de las Américas (CSA)**
Rua Formosa, 367, 4º andar, Cjto. 450, Centro
São-Paulo/SP, Brasil, Cep: 01049-000
www.csa-csi.org

Sustainlabour
General Cabrera 21
28020 Madrid, España
www.sustainlabour.org



sustainlabour

