

Contaminantes: Agentes Químicos y los Residuos Tóxicos

Razones que motivan la preocupación por los residuos tóxicos

Durante las últimas décadas ha surgido una gran preocupación ambiental y de salud por los problemas que originan los residuos, principalmente los denominados peligrosos. Esta preocupación que nació en los países con mayor desarrollo económico, obligo a encarar problemas de contaminación del medio ambiente y sus consecuentes efectos adversos en la salud pública. Los daños que se pueden ocasionar al medio ambiente y a la salud de la humanidad, y por tanto a los trabajadores, por la incorrecta gestión de los residuos tóxicos y peligrosos, son de una enorme importancia. Las actividades económicas potencialmente generadoras de residuos tóxicos y peligrosos son muy numerosas. Todos estos residuos y aún otros que no siendo específicamente tóxicos o peligrosos, puedan llegar a serlo en determinadas combinaciones, cantidades o concentraciones, exigen en función de sus características físicas o químicas, un proceso de tratamiento o eliminación especial.

En el siglo XXI, el aumento continuo de la población, su concentración progresiva en grandes centros urbanos y el desarrollo industrial ocasionan problemas al medio ambiente conocido como contaminación ambiental. La contaminación ambiental es la mala presencia de las sustancias extrañas (basura, pesticidas, aguas sucias) de origen humano en el medio ambiente, ocasionando alteraciones en la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas.

La contaminación del medio ambiente mediante los residuos químicos causa enfermedades mortales hacia el ser humano y grandes problemas hacia nuestra flora y fauna. Con respecto a las enfermedades, debemos resaltar que son transmitidas por cuatro vías principalmente: dérmica, parental, respiratoria y digestiva. Las enfermedades causan irritación en los ojos, vías respiratorias, de la piel, contaminación de la leche materna y, por su alto grado de toxicidad, principalmente cáncer. También, los residuos tóxicos afectan severamente contaminando el medio ambiente a través del agua, aire y los suelos, matando peces, plantas y demás seres vivos.

Elementos de la toxicología relevantes para la gestión de los residuos tóxicos.

Puntos esenciales de seguridad

- Siempre se debe tener en cuenta la posibilidad de que cada clase de peligro incluya múltiples categorías de riesgos.
- Acérquese a todo incidente con materiales peligrosos, con el viento a favor y ubique a todos los vehículos en dirección opuesta al incidente.
- Utilice los equipos de protección personal.
- En un incidente con materiales peligrosos, quizás deba demorarse la atención de heridos a fin de salvar la vida de muchos otros.

Primera prioridad operacional

- Aislar la zona de peligro y prohibir la entrada.
- Solamente trabajará dentro del perímetro (zona caliente) el personal asignado, con la ropa protectora adecuada y el equipo de respiración autónomo de presión positiva.
- El perímetro de seguridad mínimo para el público debe ser de 250 mts.
- A fin de contrarrestar el peligro de inhalación, deberá llevarse puesto, utilizarse y mantenerse debidamente el equipo de protección respiratoria.
- Nunca beba, coma o fume en el lugar o en las cercanías de un incidente con materiales peligrosos
- Consulte datos sobre compatibilidad de la vestimenta a fin de asegurar que la vestimenta protectora con que se cuenta es compatible con el material (o los materiales) involucrado/s en el incidente.

Como acercarse al lugar del incidente:

1. Proceda con precaución
2. Acérquese con el viento a favor.
3. Utilice el mínimo de personal para el acercamiento inicial.
4. No estacione vehículos ni coloque aparatos cerca del incidente.
5. Coloque los vehículos y aparatos apuntando en la dirección contraria al incidente.
6. Realice un reconocimiento e identificación minucioso.
7. Utilice binoculares.
8. Establezca un comando de incidente, y mantenga reportes periódicos con la central de alarma.
9. Siempre: Solicite el personal especializado para controlar la emergencia.

Mecanismos de acción de los residuos tóxicos.

Como ya se ha indicado, los mecanismos de daño que pueden ser causados por un tóxico no difieren de aquellos por los cuales los fármacos en general logran sus efectos, por lo que solamente se hará una mención somera a tales mecanismos.

- Inhibición enzimática: Es uno de los mecanismos más frecuentes de toxicidad, ya que los xenobióticos y/o sus metabolitos pueden inhibir ciertas enzimas en su sitio de acción, bien sea de manera reversible o no reversible.
- Remoción de metales esenciales para la acción enzimática: Esta remoción, dada generalmente por agentes quelantes, afecta básicamente la función de las enzimas, que generalmente requieren de algún cofactor de tipo metálico.
- Síntesis letal: La molécula del tóxico es un falso sustrato y/o interviene con la participación de los sustratos convencionales para generar productos anormales potencialmente dañinos.
- Inhibición de la transferencia de oxígeno: La clave no es el proceso de hematosis como tal, sino el posible “envenenamiento” de la respiración celular, alterando la cadena de transporte electrónico.
- Antagonismo/Agonismo de la “Sustancia Receptiva”: Independientemente de que dicha sustancia sea o no un receptor propiamente dicho, diversas moléculas pueden presentar una identidad estructural suficiente para ocupar tal sitio, impidiendo la función normal si son “antagonistas” y exacerbándola, si son “agonistas”.
- Interferencia con los ácidos nucleicos: lo que puede generar mutagénesis, embriogénesis y/o carcinogénesis.
- Reacciones *Redox*: Especialmente peligrosas cuando se trata de sustancias que aumentan la concentración de radicales libres de oxígeno, ya que estos, a pesar de su corta vida media, pueden reaccionar con compuestos no radicales para formar más radicales libres, generando reacciones en cadena que pueden ocasionar efectos biológicos lejos del sistema que originó el primer radical.

Condiciones para que ocurra un efecto tóxico en mamíferos

Independientemente de la causa, puede haber dos formas distintas de contacto con el tóxico:

Causa del contacto del efecto tóxico

<i>Accidental</i>	<i>Deliberada</i>
Absorción	Dérmica, Ingestión
Ingestión	Inhalación
Inhalación	Inyección
Envenenamiento.	Otros

Entre las condiciones que deben ocurrir para que los mamíferos se encuentren bajo el efecto tóxico de los residuos químicos son la contaminación de suelos y aguas, que son los principales recursos de los cuales dependen los animales en el bosque, las raíces de los bosques que absorben estos residuos tóxicos y que son alimentadas por sus frutos, atacando en una menor cantidad a los animales pero que a largo plazo será una dosis letal para estos.

Interpretación de la relación entre la dosis de una sustancia y sus efectos

Potencias comparativas de sustancias tóxicas	
Agente químico	Dosis letal media (DL 50) para ratas (mg/kg)
Cianuro	3
Acetato de fenil mercurio	30
Dieldrín	46
Pentaclorofenol	50
DDT	113
Naftaleno	1780
Tolueno	5000