

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE SANIDAD AMBIENTAL

LA CATÁSTROFE DEL VERTIDO QUÍMICO EN HUNGRÍA DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA SALUD PÚBLICA

ANTECEDENTES

Los medios de comunicación se han hecho eco de un accidente ocurrido en Hungría en el que están implicadas sustancias químicas y que presuntamente ha afectado a una zona de unos 40 km² de extensión habiendo provocado el fallecimiento de al menos 4 personas y dejando una estela importante de heridos y afectados.

El pasado lunes día 4 de octubre se rompió una balsa que almacenaba restos del proceso de producción de aluminio a partir de la bauxita.

El proceso de producción de aluminio se basa en el lavado de la bauxita molida con hidróxido sódico a alta presión y temperatura por el que se disuelven los minerales de aluminio y quedan como residuo los óxidos de hierro y titanio que se convierten en residuos fangosos que normalmente son almacenados en balsas para su posterior tratamiento y gestión. Por su parte el aluminio disuelto se recristaliza para producir alúmina (Al₂O₃).

Así pues, todo apunta a que la balsa contenía una cantidad relevante de lodos (los medios de comunicación hablan de 1.000.000 de m³) en cuya composición se encontrarían diferentes sustancias químicas como óxidos de hierro, aluminio y titanio además de metales pesados como el plomo, cadmio y cromo. El pH de este lodo era tremendamente básico dado que como se ha dicho en el proceso de extracción del aluminio de la bauxita, ésta se trata con sosa cáustica (NaOH).

PERFIL TOXICOLÓGICO DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS:

Carecemos en este momento de la composición exacta de los lodos que han inundado las zonas de Hungría afectadas por esta catástrofe. Nos limitaremos pues a hacer un pequeño descriptivo de las sustancias químicas que habitualmente se encontrarían en una balsa de residuos de producción estándar de aluminio a partir de la bauxita.

1.- pH.

No es propiamente una sustancia química. El pH de una disolución indica la acidez o la alcalinidad de la misma. Su valor es de 1 a 14, de tal forma que los valores más bajos son ácidos y los más altos son básicos, siendo el valor de 7 neutro. En el caso que nos ocupa, los lodos tienen un valor muy básico (cercano a 14), por lo que el contacto con estos residuos cáusticos generan quemaduras en la superficie de contacto en primera instancia pero dado que los iones OH⁻ tienen gran capacidad de penetración pueden llegar a producir

quemaduras profundas. Obviamente las partes expuestas del cuerpo pueden ser todas, desde los ojos y mucosas hasta la piel.

2.-Hierro.

Sin detrimento de otros compuestos que se encuentren también en los lodos, son los óxidos de hierro los que le dan a los mismos ese color rojizo.

El hierro es un elemento esencial para los organismos vivos. Sin embargo concentraciones altas pueden provocar efectos negativos a la salud. No se recomiendan ingestas diarias mayores de 0,8 mg/kg de peso corporal.

3.-Aluminio.

Derivados del aluminio suelen ser utilizados en el tratamiento del agua potable, por ello se permite su presencia en la misma hasta una concentración de 200 µg/L.

Tiene una baja toxicidad; sin embargo se ha asociado con demencias en pacientes en diálisis.

4.-Titanio.

Tanto el titanio elemental como el dióxido de titanio tienen un nivel bajo de toxicidad. La exposición laboral puede dar lugar a inflamación pulmonar, tanto más cuanto menor es el tamaño de la partícula del material inhalado.

Aparte de este efecto, se considera que el dióxido de titanio es inerte fisiológicamente.

5.-Plomo.

Carece de papel fisiológico en el hombre y puede acumularse en el hueso convirtiéndose en una fuente de exposición interna de contaminación. Cualquier cantidad que se absorba puede resultar nociva para la salud, con especial énfasis en los niños. Entre los efectos negativos, los de mayor gravedad social son los producidos sobre el desarrollo del sistema nervioso central, que generarían retraso cognitivo e intelectual y alteraciones en la conducta. También tiene efectos hematológicos, entre los que destaca la anemia provocada por la reducción de la vida media de los hematíes y la fragilidad de sus membranas.

6.-Cadmio.

La exposición oral al cadmio provoca afecciones renales y alteraciones óseas. Un ejemplo clásico de intoxicación por cadmio lo constituye el brote de *itai-itai* (literalmente ¡ay, ay! en japonés) ocurrido en Fuchu, Japón a mediados de los años 1930s provocado por la ingestión de arroz contaminado con cadmio proveniente de los residuos mineros y metalúrgicos de una explotación de zinc y plomo, ubicadas 50 km aguas arriba de la zona afectada.

7-Cromo.

Los efectos agudos más importantes de la ingestión de dosis altas de cromo hexavalente son las lesiones renales en glomérulos y túbulos. Dado el carácter corrosivo del cromo hexavalente, la exposición dérmica y por inhalación de forma crónica conduce a ulceración y perforación del tabique nasal, así como de otras regiones cutáneas expuestas. Además es considerado por la Agencia Internacional de Investigación contra el Cáncer (IARC en su acrónimo inglés) como cancerígeno tipo 1 cuando la exposición se produce por inhalación.

VÍAS DE EXPOSICIÓN:

Actualmente, e insistimos que utilizamos la información periodística, existe una zona más o menos definida de afectación que implicaría unos 40 km² de extensión entre zonas habitadas y campo.

El escenario meteorológico en el que se encuentra Hungría es el de otoño con lluvias y disminución de las temperaturas.

El lodo, que contiene una gran cantidad de agua, sufrirá varios procesos. Los sólidos en suspensión se quedarán básicamente en superficie y el agua, en función de las condiciones del terreno, percolará a aguas subterráneas y aprovechando la escorrentía irá a los sistemas de saneamiento y a los cauces de aguas superficiales.

Desde el punto de vista de las infraestructuras sanitarias se pueden ver afectadas por la contaminación las captaciones y suministros de agua potable, las depuradoras de aguas residuales y los ríos, en la medida en que éstos también sean captaciones de agua potable. Además, se ven afectadas por los fangos las viviendas y espacios de pública concurrencia, entre los que habría que incluir las escuelas, los centros de salud y otras instalaciones sanitarias o socio sanitarias (albergues, residencias de mayores, etc.), mercados de suministro de alimentos, etc.

A corto plazo, lo que interesa es definir bien las zonas afectadas y con un sistema de información geográfica referenciar los núcleos de población, los sistemas de abastecimiento, las depuradoras de aguas residuales, los vertederos de residuos y cualquier otra infraestructura con interés. También que quede perfectamente definida la zona afectada para que en el futuro los potenciales cultivos que allí se hagan sean controlados, dado que determinados cultivos absorben fácilmente los metales pesados presentes en el suelo.

En este escenario, las potenciales vías de exposición a los contaminantes presentes en el lodo son:

1.-Contacto dérmico.

Quizá es la vía más importante de forma inmediata. La composición de los lodos, incluso en el entorno más inmediato como es el hogar, aconseja

extremar esta vía y alertar a la población (incluso evacuarla) para evitar el contacto directo, pues como se ha dicho anteriormente, se trata de lodos tremendamente cáusticos.

2.- Ingestión:

- El agua de abastecimiento público. El consumo de agua potable puede estar comprometido. La contaminación ha podido llegar a las captaciones o a las estaciones de tratamiento de agua o incluso filtrarse a las conducciones. Es posible también que si las casas disponen de depósitos individuales de almacenamiento de agua, este se encuentra anegado por los lodos.
- Granjas. Los animales que pastan en el campo pueden estar bebiendo agua y comiendo pastos contaminados con las sustancias químicas de los lodos, las cuales pueden pasar a la leche y a la carne. Por tanto, esta puede ser una vía de ingestión de metales pesados.
- Alimentos de origen vegetal. No es muy probable que en este primer momento suponga un peligro, pues las cosechas que se hayan visto afectadas por los lodos, tanto si todavía se encontraban en el campo como si ya habían sido recogidas y estaban en los almacenes, estarán inservibles. No obstante, a medio plazo, las zonas de cultivo y los productos deberán ser valorados desde el punto de vista de la salud pública, antes de su utilización para el consumo, tanto animal como humano.
- Los peces de los ríos. Se desconoce la existencia de vida piscícola de los ríos potencialmente afectados, pero debería ser objeto de prohibición el consumo de peces provenientes de estos ríos, mientras no se valore su posible afectación y se garantice por las autoridades sanitarias su salubridad.

3.-Inhalación:

No es la vía más que más debe preocupar de manera inmediata, dadas las condiciones meteorológicas. Sin embargo, no se debe despreciar sobre todo pensando en los trabajadores que están dedicados a las labores de desescombro y limpieza con chorros de agua de las calles y viviendas.

Esta vía cobrará más relevancia en el momento en que los lodos se sequen y los vientos, más o menos fuertes, pongan en suspensión las partículas de tierra contaminadas.

RECOMENDACIONES DESDE SALUD PÚBLICA:

Uno de los objetivos de la salud pública es la prevención. Por ello, y dado que en España existen numerosas balsas de acumulación temporal de residuos mineros e industriales, su seguridad debería ser comprobada para evitar accidentes como el de Aznalcóllar o este que acaba de ocurrir en Hungría. Otra alternativa aún más efectiva sería eliminarlas gestionando de una forma adecuada los lodos allí almacenados.

En el caso de que ocurra una rotura de las balsas se sugieren la adopción de las siguientes recomendaciones con el objeto de intentar minimizar los riesgos para la salud.

1. Realizar una evaluación de urgencia pero lo más completa posible del impacto en salud de los contaminantes presentes en el medio.
2. Acotar lo máximo posible la extensión y consiguientes consecuencias de los contaminantes emitidos al medio (poner barreras, efectuar limpiezas y extracciones, identificar lugares de vertido de desechos orgánicos contaminados, así como otros desechos domésticos, neutralizar las aguas de las escorrentías y los lodos depuestos,...).
3. Disminuir los niveles de inmisión, es decir de la concentración del contaminante en el medio, mediante las medidas correctoras que sean necesarias (en el caso de Hungría se está utilizando el yeso para rebajar el pH).
4. Evitar la exposición de la población mediante las medidas protectoras más adecuadas (incluyendo, en su caso, posibles confinamientos, evacuaciones, prohibición de acceso a zonas contaminadas por los lodos, clausura de abastecimientos de agua, etc.)
5. Extremar las medidas protectoras para los grupos de población más vulnerables (ancianos, niños, embarazadas,..)
6. Garantizar la provisión urgente de agua potable a los hogares que les permita iniciar la limpieza y descontaminación de las viviendas cuanto antes. Esto definiría espacios limpios a partir de los cuales se podría ir avanzando. Garantizar asimismo la provisión de alimentos.
7. Diseñar un plan de vigilancia a medio y largo plazo para valorar la calidad del agua, suelos y alimentos producidos en la zona afectada.
8. Hacer un seguimiento de la población afectada para evaluar en todo momento no sólo su salud sino sus inquietudes y preocupaciones.

Madrid 7 de octubre de 2010
Sociedad Española de Sanidad Ambiental