

ARTÍCULOS ORIGINALES

Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología

Aspectos metodológicos de la evaluación de riesgos para la salud por exposición a desechos peligrosos

Dra. Maricel García Melián,¹ Dr. Enrique Molina Esquivel,² Ing. Carmen C. Terry Berro,³ Lic. René Borroto García⁴ y Lic. Niurys Fernández Larrea⁵

¹ Doctora en Ciencias Químicas. Investigadora Titular. Jefa del Departamento de Química y Toxicología. Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología (INHEM).

² Especialista en Higiene. Investigador Agregado. INHEM.

³ Especialista en Ingeniería Sanitaria. INHEM.

⁴ Especialista en Geografía de la Salud. Investigador Agregado. Instituto de Geografía.

⁵ Psicóloga. Aspirante a Investigadora. INHEM.

RESUMEN

Se presentan los principales aspectos que conforman una metodología de aplicación rápida desarrollada en el Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología para la evaluación de riesgos para la salud por exposición a desechos peligrosos, fundamentalmente tóxicos, que toma en consideración las características específicas del país, con el fin de establecer prioridades para acciones preventivas sobre la base de los peligros para la salud humana que éstos representan. Se adoptó como referencia para la elaboración de la metodología la desarrollada por la Agencia de Sustancias Tóxicas y Registro de Enfermedades de los Estados Unidos de América en 1992. El procedimiento de evaluación de riesgos propuesto consta de 6 etapas básicas. La metodología se ensayó en 2 estudios de caso ejecutados en Ciudad de La Habana para verificar la factibilidad de su aplicación.

***Palabras claves:* RESIDUOS PELIGROSOS/prevenición & control; RIESGO; CONTAMINANTES AMBIENTALES; EXPOSICION AMBIENTAL.**

INTRODUCCION

Los desechos considerados peligrosos, según sus características, pueden ser: tóxicos, explosivos, inflamables, corrosivos e infecciosos.¹ Las fuentes de desechos peligrosos se concentran en zonas bien definidas de las ciudades y en las áreas industriales, donde la posibilidad de exposición directa o indirecta es mayor.²

En el plano internacional se ha reconocido la importancia de la evaluación de riesgos para el control de los desechos peligrosos, fundamentalmente de los tóxicos y se han desarrollado diversas metodologías con ese fin.^{3,4}

En el presente trabajo se presentan los principales aspectos que conforman una metodología de aplicación rápida desarrollada en el Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología (INHEM), para la evaluación de riesgos para la salud por exposición a desechos peligrosos, fundamentalmente tóxicos, que toma en consideración las características específicas del país con el fin de establecer prioridades para acciones preventivas sobre la base de los peligros para la salud humana que éstos representan.

DESARROLLO

Para la elaboración de la metodología se adoptó como referencia la desarrollada por la Agencia de Sustancias Tóxicas y Registro de Enfermedades de los Estados Unidos de América (EE.UU.), en 1992.⁵ La metodología fue ensayada en 2 estudios de casos ejecutados en Ciudad de La Habana, y fue descrita en detalle en un manual, para ser utilizado por las autoridades sanitarias.

El procedimiento de evaluación de riesgos consta de 6 etapas básicas, cuyos principales elementos se exponen a continuación:

1. Información sobre el sitio, es importante tener un conocimiento del sitio donde se encuentran los desechos peligrosos, por lo que debe efectuarse una visita a éste.
2. Preocupaciones de la comunidad con respecto al sitio, se deben obtener datos sobre este aspecto, en lo referente a:
 - Presencia de un contaminante específico en los desechos.
 - Existencia de una ruta de exposición a un contaminante.
 - Tasa elevada de una enfermedad en el área, la cual la comunidad atribuye a la exposición a los desechos peligrosos.

Los datos se deben obtener antes y durante la visita al sitio, mediante la aplicación de técnicas cualitativas, con la participación de líderes formales, informales y de opinión.

3. Determinación de los contaminantes de interés, se refiere a los agentes tóxicos específicos del sitio que se seleccionan para la evaluación de riesgos. El procedimiento consta de 2 etapas: identificación de los agentes tóxicos emitidos al ambiente y medición de las concentraciones de éstos en todos los medios ambientales dentro del sitio. Un contaminante se considera de interés cuando su concentración máxima hallada en un medio excede el valor guía ambiental; si no se han establecido valores guía ambientales por falta de investigación al efecto, o si la comunidad tiene preocupación sobre éste.

El término valor guía ambiental representa la concentración promedio de un agente tóxico en un medio, al cual los seres humanos pudieran estar expuestos por una vía determinada, sin un incremento inaceptable de riesgo. Estos datos se encuentran incluidos en los Perfiles Toxicológicos de contaminantes prioritarios, elaborados en el INHEM.

4. Identificación y evaluación de rutas de exposición, esta etapa sólo se desarrolla para los contaminantes de interés. Una ruta de exposición es el proceso por el cual los

individuos están expuestos a contaminantes ambientales e incluye los siguientes elementos: fuente de contaminación, medio ambiental contaminado, mecanismos de transporte de los contaminantes, puntos de exposición, vía de exposición y población expuesta. Estos elementos pueden existir en el pasado, presente o futuro. Cuando se pueden identificar los 5 elementos que la componen, la ruta de exposición se considera completa, si uno de éstos falta, pero pudiera estar presente, la ruta se considera potencial.

La identificación de los mecanismos de transporte de los contaminantes constituye uno de los pasos más complejos y se debe considerar la influencia en este proceso de algunas características físico químicas del contaminante (solubilidad, densidad, presión de vapor, constante de la ley de Henry, coeficientes de partición, factor de bioconcentración y las tasas de transformación y biodegradación), así como de aquellas características específicas del sitio, tales como: precipitaciones, temperatura, velocidad y dirección del viento, características geomorfológicas e hidrogeológicas, localización de corrientes de aguas superficiales, características y cubierta de suelos, obras públicas, así como animales y plantas.

Si se identifican puntos de exposición debe efectuarse un muestreo ambiental en éstos para medir la concentración del contaminante. En todas las mediciones de las concentraciones ambientales de los agentes tóxicos que se realizan en la evaluación de riesgos, se deben contemplar los elementos para garantizar la calidad de los datos generados.⁶

5. Determinación de las implicaciones para la salud pública, cuando se han identificado rutas de exposición completas a un contaminante, se deberá relacionar el potencial de exposición humana a éste con los efectos adversos sobre la salud que pudieran ocurrir bajo las condiciones específicas en estudio, o los que puedan haber ocurrido en el pasado. Este aspecto se divide en 3 etapas.

La primera etapa es la evaluación toxicológica, la cual comprende el cálculo de dosis, la comparación de éstas con los valores guía toxicológicos, la identificación de los efectos adversos sobre la salud (carcinogénicos y no carcinogénicos) relacionados con la exposición, así como la evaluación de los factores biológicos, toxicológicos, demográficos y ambientales que pudieran influir en el impacto de la exposición sobre la salud humana.

Para el cálculo de la exposición (mg/kg.día) deben considerarse diversos factores, como: concentración ambiental (máxima o media) del contaminante en el punto de exposición, duración y frecuencia de la exposición, tasa de contacto con el contaminante, peso corporal promedio (niños y adultos) y biodisponibilidad del agente químico.⁷

En el caso de los efectos carcinogénicos, los valores guía representan la dosis a la cual una población está expuesta durante toda la vida desde el nacimiento, y produce un riesgo de cáncer de 1×10^{-6} . Los correspondientes a los efectos no carcinogénicos (subcrónicos y crónicos) se denominan dosis de referencia y se establecen de acuerdo con el criterio de la Agencia de Protección Ambiental de los EE.UU.⁸ Estos valores guía están incluidos en los Perfiles Toxicológicos elaborados en el INHEM.

La segunda etapa comprende la evaluación del significado de los peligros físicos relacionados con el sitio, y la tercera etapa se refiere a la evaluación epidemiológica de los datos de efectos adversos sobre la salud en posible relación con la exposición a los contaminantes de interés y a los que constituyen preocupaciones de la comunidad por su salud. Esta última evaluación al nivel ecológico no permite establecer relaciones de causa-efecto, por lo que sólo se considera complementaria a la evaluación toxicológica.

6. Conclusiones y recomendaciones, la primera conclusión es la asignación de una categoría de peligro al sitio, entre las 4 definidas: (A) peligro urgente, (B) peligro, (C) peligro no aparente y (D) sin peligro. Para seleccionar la categoría apropiada, se debe considerar el total de la información disponible para el sitio. Se deben elaborar también conclusiones relativas a información insuficiente y a las preocupaciones de la comunidad por su salud.

Para los sitios clasificados como A, B ó C se elaboran recomendaciones con el fin de instrumentar acciones para proteger a la salud pública, obtener información adicional sobre las características ambientales del sitio, desarrollar acciones de salud pública (por ejemplo, estudios epidemiológicos y vigilancia de la salud), así como las necesarias para atender las preocupaciones de la comunidad por su salud.

En la figura se presenta un diagrama de flujo de la metodología desarrollada.

Figura

CONCLUSIONES

La metodología desarrollada para la evaluación de riesgos para la salud por exposición a desechos peligrosos, fundamentalmente tóxicos, está en correspondencia con la experiencia internacional al respecto y desde el punto de vista práctico es factible de aplicar, lo cual permitirá a las autoridades sanitarias efectuar una revisión sistemática de los sitios donde existen desechos peligrosos.

AGRADECIMIENTOS

A los compañeros, licenciada Olivia Sardiñas Peña y doctora Raquel Junco Díaz del Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología, al doctor Rolando Pereiras Pérez y los licenciados Jorge A. Luis Machín, Manuel R. Gutiérrez Domech, Grisel Barranco Rodríguez y Margarita Fernández Pedroso del Instituto de Geografía, por su colaboración en el trabajo.

SUMMARY

The main aspects of a methodology of fast application developed at the National Institute of Hygiene, Epidemiology and Microbiology for evaluating health risks due to exposure to hazardous wastes, mainly toxic, are presented taking into consideration the specific characteristics of the country so as to establish priorities for preventive actions on the basis of the danger they represent for human health. The methodology developed by the Agency of Toxic Substances and Register of Diseases of the United States of American in 1992 was adopted as a reference for the preparation of our methodology. The procedure proposed for evaluating risks consists of 6 basic stages. The

methodology was tested in two case studies conducted in Havana City to verify the feasibility of its applications.

Key words: HAZARDOUS WASTE; RISK; ENVIRONMENTAL POLLUTANTS; ENVIRONMENTAL EXPOSURE.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. PNUMA. Convenio de Basilea sobre los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación. Acta final. Nairobi, 1989.
2. Koning H de, Cantanhede A, Benavides L. Desechos peligrosos y salud en América Latina y el Caribe. Lima: CEPIS/OPS/OMS, 1994 (Serie Ambiental; 14).
3. Galvao LA, Finkelman J, Corey G. Reflexiones sobre algunos conceptos de evaluación de riesgos ambientales para la salud (ERAS). Una forma práctica de actuar con base en el conocimiento científico disponible. Metepec: ECO/OPS/OMS, 1991.
4. U.S. Department of Health and Human Services. Un sistema para la prevención, valoración y control de las exposiciones a sitios peligrosos y sus efectos en la salud. Metepec: ECO/OPS/OMS, 1991.
5. U.S. Agency for Toxic Substances and Diseases Registry. Public Health Assessment Manual. Atlanta, 1992.
6. García Melián M. El laboratorio de química analítica en la evaluación de riesgos para la salud humana por exposición a sustancias tóxicas. En: Escuela Colombiana de Medicina. Toxicología Ambiental. Santafé de Bogotá: Editorial Kimpres, 1996:95-111.
7. García Melián M, Cañas R. Exposición a los agentes tóxicos ambientales. En: Escuela Colombiana de Medicina. Toxicología Ambiental. Santafé de Bogotá: Editorial Kimpres, 1996:57-68.
8. USEPA-ECO/OPS/OMS. Material docente del Taller de Introducción a la Evaluación y Manejo de Riesgos. Elementos para establecer políticas en Salud Ambiental. Metepec: ECO/OPS/OMS, 1995.

Recibido: 27 de agosto de 1996. Aprobado: 3 de septiembre de 1996.

Dra. *Maricel García Melián*. Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología. Infanta No. 1158, entre Llinás y Clavel, Centro Habana, Ciudad de La Habana 10 300, Cuba.