



[Kasmera](#)

versão impressa ISSN 0075-5222

Kasmera v.33 n.1 Maracaibo jun. 2005

Desechos biológicos generados en laboratorios de la Facultad de Medicina de una institución universitaria

Biological Waste Generated in Laboratories in the Faculty of Medicine at a University Institution

Sirit, Yadira¹; Matos, Janet²; Panunzio, Amelia³; Nuñez, Milagros⁴ y Bellowín, Monika⁵

^{1, 5} Instituto de Medicina del Trabajo e Higiene Industrial. ^{1, 5} Doctora en ciencia Médicas. Magister en Salud Ocupacional. ^{2, 3, 4} Escuela de Bioanálisis. ^{2, 3, 4} Magíster en Salud Ocupacional. Teléfono: 0261-7597202. Email: yadirasirit@yahoo.com

Resumen

Con el objeto de determinar el manejo de desechos biológicos generados en laboratorios de docencia, asistencia e investigación de una Facultad de Medicina, se realizó un estudio descriptivo, transversal en dos fases, la primera para determinar número, tipo y distribución de los laboratorios; la segunda consistió en la elaboración y aplicación de un instrumento de recolección de información concerniente al manejo de desechos biológicos, según lo establecido en el Decreto Nacional venezolano 2218-92. Del total de 43 laboratorios, respondieron el 81,4%, de los cuales el 71,4% genera desechos biológicos, prevaleciendo los tipos B y C, seguido de los tipos D (44%). De estos los más frecuentes fueron sangre (64%), suero (32%) y orina (28%). La recolección y almacenamiento primario más utilizado fue el tipo 1 (44%). No se apreció uniformidad en la frecuencia del transporte interno. El 56% de los laboratorios no implementan modalidad de tratamiento antes de su disposición final. Esta investigación revela que los laboratorios de la Facultad estudiada generan desechos biológicos que pueden causar efectos adversos a la salud y al ambiente si no se toman medidas correctivas en el manejo de los mismos, siendo por ello necesario implementar un sistema de gestión de desechos biológicos.

Palabras clave: Desechos biológicos, manejo, laboratorios, institución universitaria.

Abstract

In order to determine the management of biological waste generated in teaching and research laboratories in the Faculty of Medicine, a two phase, cross-sectional, descriptive study was carried out; the first study was to determine number, type and distribution of the laboratories; and the second consisted in the elaboration and application of an instrument to collect information concerning management of biological waste, according to what is established in the Venezuelan National Decree No. 2218-92. Of the total sample of 43 laboratories, 81.4% responded, 71.4% of which generate biological waste, with a higher prevalence of types B and C, followed by type D (44%). Of these the more frequent sources were blood (64%), serum (32%) and urine (28%). The harvesting and primary storage most utilized was type 1 (44%). There does not appear to be uniformity in the frequency of internal transport. In 56% of the laboratories modality of processing before final disposition is not implemented. This research revealed that laboratories in university faculties generated biological waste that can cause adverse

Serviços Personalizados

Artigo

- Artigo em XML
- Referências do artigo
- Como citar este artigo
- Tradução automática
- Enviar este artigo por email

Indicadores

- Citado por SciELO
- Acessos

Links relacionados

Compartilhar

- Mais
- Mais

Permalink

effects on health and the environment if corrective measures are not employed in their management, and for this reason it is necessary to implement a biological waste management system.

Key words: Biological waste, management, laboratories, university institutions.

Recibido: 30-09-04 / Aceptado: 19-03-05

Introducción

Los residuos peligrosos generados por diferentes sectores de la producción ocupan un lugar trascendente en la producción de enfermedades y accidentes laborales, en el deterioro del ambiente y la salud pública (1).

Es considerado desecho a todo material, sustancia, solución, mezcla u objeto para los cuales no se prevé un destino inmediato y deba ser eliminado o dispuesto en forma permanente. Los residuos infecciosos según la Organización Panamericana de la Salud (OPS), son aquellos generados durante las diferentes etapas de la atención de salud (diagnóstico, tratamiento, inmunizaciones, investigación, entre otros) que contienen patógenos (2, 3).

Las fuentes principales de desechos biológicos peligrosos son los hospitales y las instituciones de investigación biológica. Se estima que de 10 a 25% de los desechos generados en las instituciones de salud son peligrosos, por ello constituyen un factor importante de riesgo para el personal que interviene en su manipulación. El carácter infeccioso de sus elementos, la heterogeneidad de su composición, la frecuente presencia de objetos punzo cortantes y la eventual presencia de cantidades menores de sustancias tóxicas, inflamables y radiactivas de baja intensidad, hacen que su manejo y disposición no sea de fácil abordaje (4, 5, 6).

La exposición laboral a los desechos biológicos involucra al personal que debe manejarlos tanto dentro como fuera del establecimiento, quienes de no contar con suficiente capacitación, entrenamiento, herramientas y equipos de protección adecuados, así como, facilidades e instalaciones apropiadas para el manejo y tratamiento de los desechos, pueden exponerse directamente a gérmenes patógenos o a la acción de objetos punzo cortantes (5, 7).

La exposición a agentes biológicos plantea cuatro posibles rutas de entrada: a través de la piel, membranas mucosas, inhalación e ingestión. Los riesgos de contraer una enfermedad como consecuencia de la manipulación de los desechos dependen de la naturaleza del agente causal, el tipo y grado de exposición y de la salud del huésped. Las enfermedades de particular interés en la actualidad son la hepatitis B, hepatitis C y el Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA). Además, existe la posibilidad que la exposición prolongada a agentes infecciosos, incremente la susceptibilidad del personal expuesto para desarrollar enfermedades preexistentes (5, 6, 8).

Otro aspecto importante a considerar es el deterioro ambiental, aun cuando este es multifactorial, destaca el impacto generado por las basuras y su disposición final. La factibilidad técnica y económica de proporcionar un adecuado tratamiento y disposición final a los desechos peligrosos de instituciones de salud está directamente relacionada con la posibilidad de implementar la efectiva separación en el origen de las fracciones peligrosas. El mezclar los desechos infecciosos con el resto de la basura obliga a tratarlos con los mismos procedimientos y precauciones, encareciendo y dificultando la operación del sistema (9).

Con la finalidad de prevenir la contaminación e infección microbiana en usuarios, trabajadores, público y diseminación ambiental, en Venezuela en el año 1992, fue publicada en Gaceta Oficial No. 4418 Extraordinario, el Decreto No. 2218 que establece las normas para la clasificación y manejo de desechos en establecimientos de salud (10).

La Organización Mundial de la Salud (OMS), OPS y la Agencia de Protección del Ambiente (EPA), han establecido criterios de clasificación de los desechos producidos en los establecimientos de salud. En Venezuela el Decreto 2218 clasifica y define los desechos en varios tipos, entre ellos: Desecho común (Tipo A) : aquellos cuyos componentes básicos son papeles, cartones, plásticos, residuos de alimentos, vidrios, componentes de barrido generados en la limpieza, elaboración de alimentos, cuando estos no han estado en contacto con desechos tipo B, C, D y E. Desecho potencialmente peligroso (Tipo B): materiales que sin ser por su naturaleza peligrosos, por su ubicación, contacto o cualquier otra circunstancia puedan resultar contaminados (3, 7, 10, 11).

La clasificación anterior incluye también, los Desecho Infecciosos (Tipo C): los que por su naturaleza, ubicación, exposición, contacto o cualquier otra circunstancia resulten contentivos de agentes infecciosos provenientes de pacientes, actividades biológicas, servicios hospitalarios, laboratorios e institutos de investigación, entre otros. Desechos Biológicos (Tipo D): partes o porciones extraídas o provenientes de seres humanos y animales, vivos o muertos y los envases que los contengan, por último, Desechos especiales (Tipo E): productos y residuos farmacéuticos o químicos, material radiactivo y líquidos inflamables, así como, cualquier otro catalogado como peligroso no comprendido en los grupos anteriores (3, 7, 10, 11).

Las instalaciones de investigación biomédica generan una serie compleja de desechos, sus principales fuentes de desechos son los laboratorios, tratamiento y diagnóstico de pacientes, los generados por el mantenimiento y cuidado de los animales de laboratorio. La composición de los mismos es similar al de los medios hospitalarios y otras instalaciones para el cuidado de la salud. Sin embargo, los de investigación biomédica contienen elementos adicionales tales como, restos de animales de laboratorio, organismos y materiales genéticamente alterados, químicos, drogas y materiales radioactivos. Por ello, la selección de métodos para el manejo de este tipo de desecho, es una tarea complicada y problemática (12).

Los laboratorios de la institución universitaria objeto de estudio, durante el desarrollo de sus actividades docentes, investigación, administrativas y de extensión, generan residuos que pueden tener características peligrosas o de riesgo biológico. La recolección, clasificación, transporte, almacenamiento y disposición inadecuada desde su origen, puede dispersar contaminantes que conllevan a riesgos para la salud pública y el ambiente, tanto al interior de la universidad como a las comunidades aledañas.

Todo este riesgo puede ser controlado mediante un manejo adecuado de los desechos, para ello existen varios métodos de la inactivación de los mismos tales como, incineración controlada, inactivación térmica, esterilización, desinfección química, microondas y calor seco, entre otros (7, 13, 14).

Por lo antes expuesto el propósito del presente estudio fue determinar el manejo de los desechos biológicos generados en los laboratorios de las cátedras, unidades e institutos de investigación de la Facultad de Medicina de una institución universitaria, cuyos resultados permitan a la institución orientar el sistema de gestión de dichos desechos y de esta manera prevenir los peligros que para la salud humana y el ambiente ellos representan.

Material y Método

Se realizó un estudio descriptivo, exploratorio y transversal sobre el manejo de desechos biológicos dirigido al universo de laboratorios en una Facultad de Medicina de una institución universitaria pública.

El estudio se realizó en dos fases: en la primera fase se llevó a cabo una inspección por las diferentes dependencias de facultad para determinar el número, tipo y distribución de los laboratorios. La segunda fase consistió en la elaboración de un instrumento de recolección de información sobre los desechos biológicos generados en los mismos, con base a lo establecido en la Gaceta Oficial 4418, Decreto 2218 relacionado con el Manejo de desechos en establecimientos de salud (10).

En la segunda fase, luego de la elaboración del instrumento se procedió a su aplicación a los coordinadores o responsables por dichos datos. Dicho instrumento recopiló los siguientes datos: identificación del laboratorio, tipo de material, origen, clasificación, cantidad generada, forma de almacenamiento, transporte y disposición del desecho biológico. Anexo al instrumento se incluyó un instructivo para el llenado del mismo.

En cuanto al tipo de recolección y almacenamiento primario los investigadores establecieron la siguiente codificación: Almacenamiento tipo 1 recipientes reutilizables con tapa dentro de los cuales se coloca bolsas de polietileno cuyo borde se pliega hacia el exterior, que corresponde al empleado para los desechos tipo A; el tipo 2 se diferencia del tipo 1 en que el recipiente tiene tapa accionada a pedal, las bolsas deben ir rotuladas con el término desecho peligroso y aseguradas con cierre hermético, utilizado para los desechos tipo B y C; tipo 3 se refiere a recipientes tipo baldes desechables de polietileno de alta densidad con tapa de cierre hermético y asa para su manipulación, usado para los desechos clasificados como D y otro para los cuales no se cumplían ninguno de los anteriores, según como establece la Gaceta (10).

Los datos fueron analizados con estadística descriptiva cuando fue aplicable.

Resultados

En la primera fase, se identificó un total de 43 laboratorios donde se desarrollan actividades de docencia, investigación y extensión, distribuidos 18 (41,9%) en los institutos y unidades de investigación, 16 (37,2%) en la Escuela de Bioanálisis, 6 (13,9%) en la Escuela de Medicina y 3 (7,0%) en la Escuela de Nutrición y Dietética.

Del total de los coordinadores de los 43 laboratorios estudiados, 35 coordinadores (81.4%) respondieron el instrumento de recolección de información, de ellos 25 (71.4%) indicaron que se generan desechos biológicos. En cuanto al origen del desecho el 84% es de origen humano, 20% animal y 16% vegetal.

De acuerdo a la clasificación de los desechos, el 84% de los laboratorios producen más de un tipo de desecho, prevaleciendo en los mismos, los tipos B y C (84% para cada uno), seguido de los desechos tipo D (44%) ([Figura 1](#)).

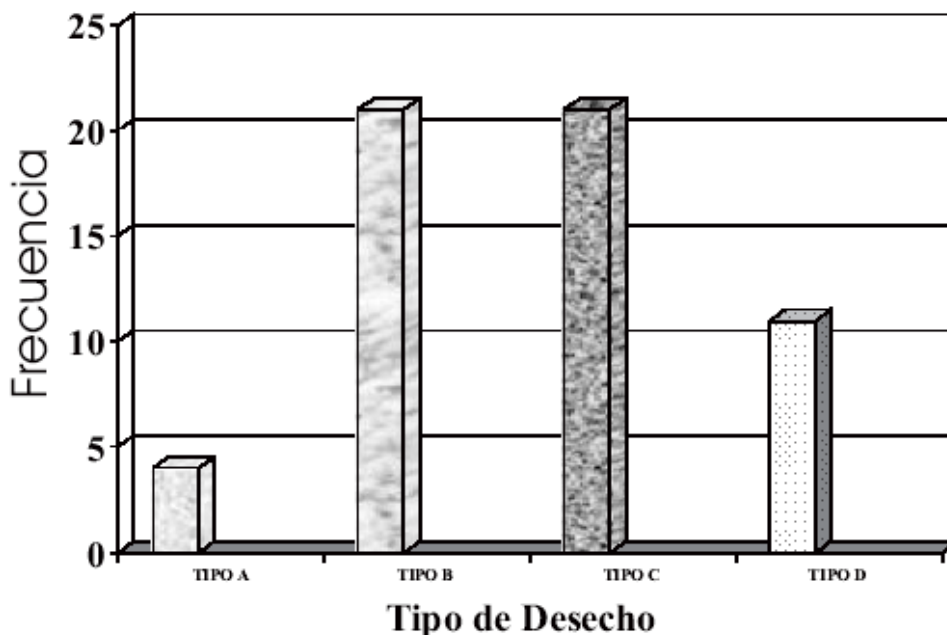


Figura 1. Tipo de desechos generados en los laboratorios de una Facultad de Medicina.

La [Figura 2](#) muestra la frecuencia de laboratorios según el tipo de desecho C manejado, apreciándose que en 16 (64%) se manipula principalmente sangre, en 8 (32%) suero, en 7 (28%) orina, tejidos para biopsia 6 (24%) y heces 5 (20%), entre otros.

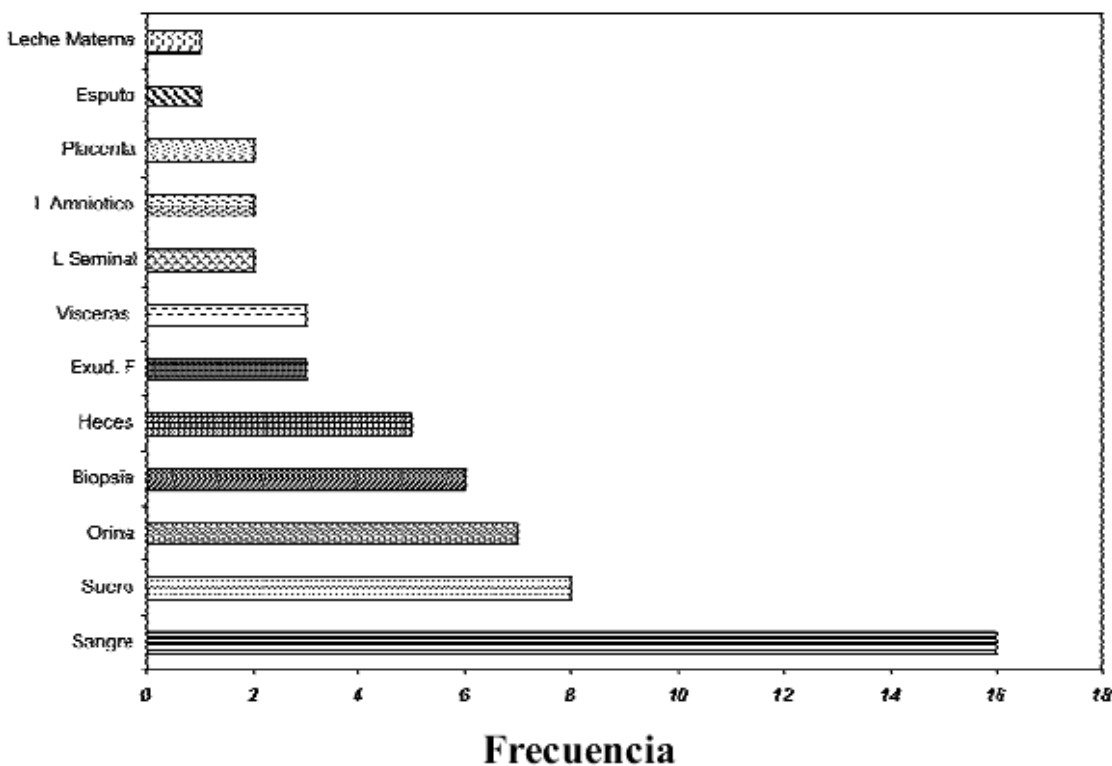


Figura 2. Desechos Tipo C generados en los laboratorios de una Facultad de Medicina de una institución universitaria.

Con respecto a la etapa de recolección y almacenamiento primario de los desechos, el 44% de los laboratorios emplean el tipo 1, 32% acumulan los desechos bajo el criterio tipo 2 y 20% utiliza otra forma de acumularlos ([Figura 3](#)).

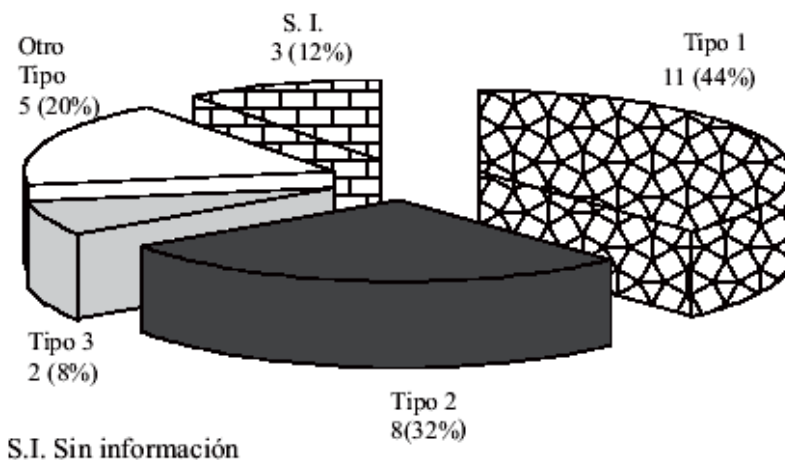


Figura 3. Tipos de recolección y almacenamiento primario de los desechos generados en los laboratorios de la Facultad de Medicina de una institución universitaria.

No se aprecia uniformidad en la frecuencia del transporte interno de los desechos biológicos (figura 4). Los desechos son transportados en la mayoría de los laboratorios con una frecuencia semanal 24%, diaria 20% y 16% lo realiza de forma variable el cual oscila entre diaria y mensual.

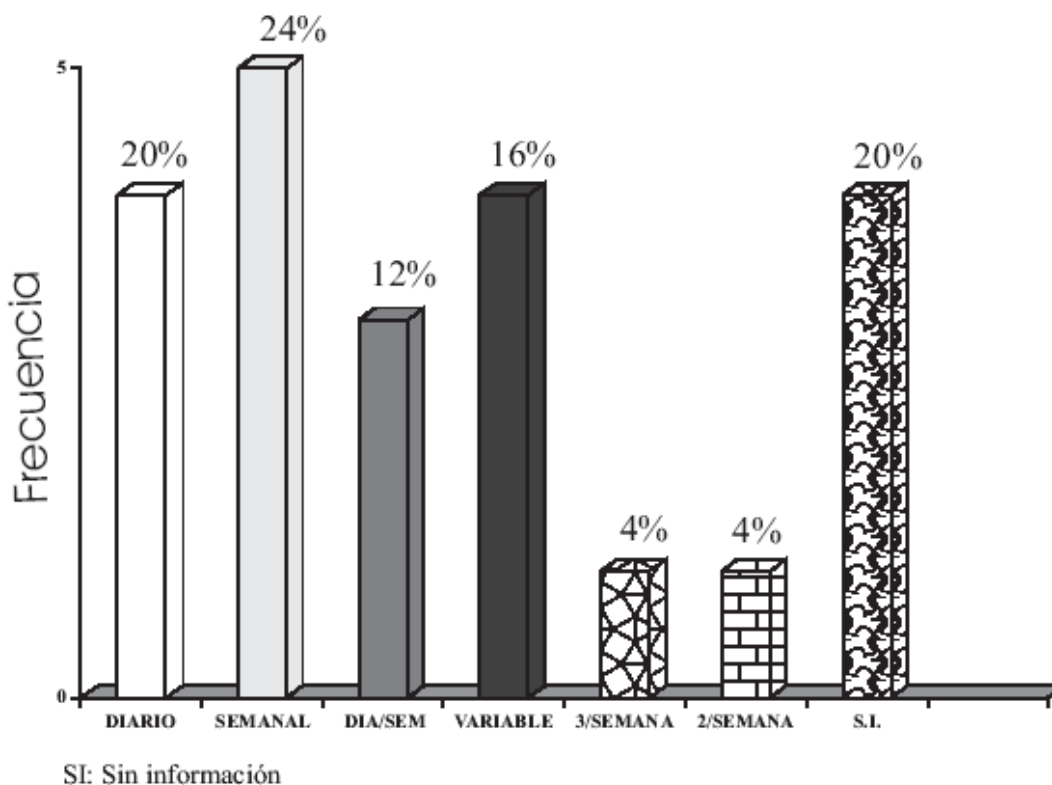


Figura 4. Frecuencia de transporte interno de los desechos generados en los laboratorios de la Facultad de Medicina de una institución Universitaria.

En relación al tratamiento y disposición final de los desechos biológicos, más de la mitad (56%) de los laboratorios no implementan alguna modalidad de tratamiento antes de su disposición final, siendo los productos líquidos vertidos a las aguas negras y los sólidos se disponen con la basura común, 24% emplean esterilización química y 8% autoclave, sólo 4% usa incineración no controlada (Figura 5).

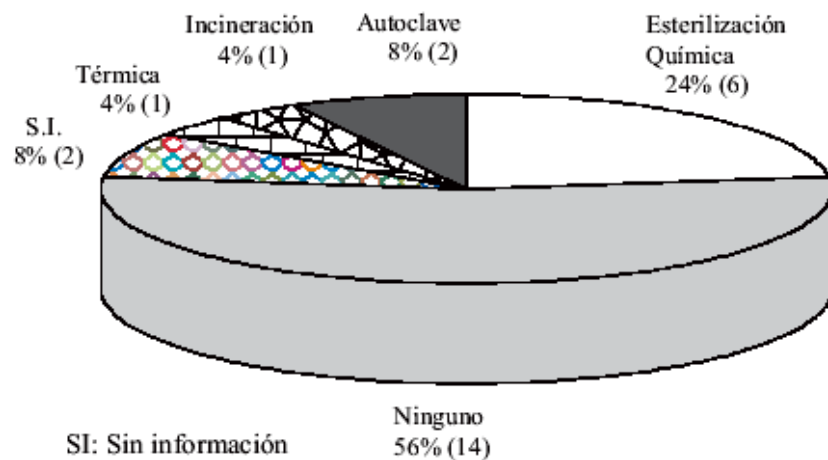


Figura 5. Tratamiento y disposición final de los desechos generados en laboratorios de la Facultad de Medicina de una institución universitaria.

Discusión

La creciente preocupación de los países desarrollados por la salud y el medio ambiente, junto a la influencia que sobre ambos ejercen los distintos tipos de residuos producidos por el hombre, obliga a una gestión lo más adecuada posible de los mismos para paliar sus efectos negativos. Dentro de los residuos, uno de los tipos que más atención requiere, no solo por su cantidad sino por los potenciales riesgos que encierran para la salud y el medio ambiente, son los residuos peligrosos producidos en los laboratorios y centros similares, es decir, laboratorios de docencia y de investigación, hospitales, clínicas y centros sanitarios, pequeñas unidades de investigación en empresas, entre otros (15, 16).

Aunque el volumen de residuos que se generan en los laboratorios es generalmente pequeño en comparación al proveniente del sector industrial, no por ello debe menospreciarse el problema. Unas adecuadas condiciones de trabajo en el laboratorio implican inevitablemente el control, tratamiento y eliminación de los residuos generados en el mismo, por lo que su gestión es un aspecto imprescindible en la organización de todo laboratorio (15, 16).

A pesar que los desechos principalmente generados en los laboratorios fueron los tipos B y C, estos no son sometidos a tratamiento antes de su disposición final en la mayoría de los laboratorios, aspecto que evidencia la falta de cumplimiento de la normativa legal vigente en cuanto al manejo de desechos peligrosos (9). Todos estos aspectos difieren de lo señalado por Mecklen y Neumann, quienes encontraron que varias instituciones universitarias de los Estados Unidos tienen políticas de manejo de este tipo de desechos que cumplen con las regulaciones estatales (17).

La deficiencia en el cumplimiento de las normativas legales por parte de los laboratorios, es relevante tomando en cuenta que según la EPA, el impacto directo potencial de los materiales peligrosos de causar enfermedad es mayor en el individuo ocupacionalmente expuesto, que para el resto de la población (18).

Los desechos tipo B y C (sangre, orina, suero, objetos punzocortantes) producidos por la mayoría de los laboratorios estudiados son considerados por el Centro de Control de Enfermedades (CDC, siglas en inglés), como potencialmente infecciosos, lo cual podría conllevar a que el personal que labora en los mismos se encuentre en riesgo de contraer enfermedades infecciosas tales como SIDA, hepatitis B y C, citomegalovirus, entre otras, sino se implementan las medidas preventivas (19).

Al comparar los resultados obtenidos en cuanto a los principales tipo de desecho producidos en los laboratorios (B y C), con la forma de recolección y almacenamiento primario, no existe compatibilidad entre los mismos, ya que, predomina el almacenamiento tipo 1, el cual corresponde a desechos tipo A, esto evidencia que esta etapa no se realiza de manera adecuada, situación que podría obedecer a desconocimiento de la normativa que regula la materia, así como también a factores técnicos, deficiente supervisión, evaluación y control de una adecuada gestión de desechos.

El transporte de los desechos tipo B, C y D desde el área de generación hasta el lugar de almacenamiento dentro de la institución se debe hacer por lo menos una vez por cada turno de trabajo; según lo establecido en el decreto 2218 (10), que regula el manejo de desechos peligrosos. Los resultados de este estudio revelan que el transporte

de los desechos no se realiza obedeciendo a lo contemplado en dicha normativa, lo cual conlleva a su acumulación en el lugar de la generación, pudiendo ocasionar problemas estéticos, de saneamiento ambiental y riesgo para la salud del personal que se desempeña en los laboratorios y visitantes.

Igual situación pudo constatarse en lo concerniente al tratamiento y disposición final de los desechos tipo B, C y D, donde se registró que en más de la mitad de los laboratorios en estudio no se implementa alguna modalidad de tratamiento, situación que podría exacerbar la probabilidad de efectos adversos a la salud del ser humano y del medio ambiente, desde su origen hasta el sitio de la disposición final. Un bajo porcentaje de los laboratorios utiliza la esterilización química, el autoclave y la incineración, hecho que contrasta con los resultados de Rutala y colaboradores, quienes señalan que en los hospitales de los Estados Unidos, alrededor del 80% de los desechos infecciosos son tratados vía incineración y esterilización (20).

Otro factor a considerar es el uso del incinerador, a pesar que la incineración es el método de elección para el tratamiento de los desechos infecciosos, en esta investigación se constató que además de ser poco usado en los laboratorios, este se realiza fuera de la institución, llevándose a cabo en los centros hospitalarios de la localidad. Siendo importante investigar las condiciones bajo las cuales se realizan los procesos de incineración, debido a que generan desechos secundarios y contaminantes que pueden tener efectos ambientales adversos, si los servicios de tratamiento no son diseñados, construidos y operados apropiadamente (13, 14).

En los laboratorios de docencia, investigación y asistencia al paciente de la Facultad de Medicina de la institución universitaria estudiada, se evidenció que el manejo de desechos biológicos no cumple la normativa nacional vigente, lo cual pudiera obedecer a factores de tipo técnicos y humanos. Esta situación puede resultar potencialmente peligrosa tanto para el personal expuesto, así como, para el ambiente y la comunidad. Por ello se sugiere dirigir estudios posteriores que incluyan todos los laboratorios de las diferentes dependencias de la universidad con el objeto de conocer la magnitud del problema y unificar criterios para una adecuada gestión de desechos biológicos a nivel institucional.

Referencias Bibliográficas

1. Turnberg WL., Frost F. Survey of occupational exposure of waste industry workers to infectious waste in Washington on state. Am J Pub Health 1990; 80: 1262-64. [[Links](#)]
2. Ley sobre sustancias, materiales y desechos peligrosos. Gaceta Oficial No. 5.554. 2001. República Bolivariana de Venezuela. [[Links](#)]
3. Montreal J. Consideraciones sobre el manejo de residuos de hospitales en América Latina. Programa de Salud Ambiental. Washington, DC: OPS/OMS, 1992:1 – 29. [[Links](#)]
4. Junco R., Rodríguez D. Desechos Hospitalarios: aspectos educativos en la implementación de su manejo. Rev Cubana Hig Epidemiol 2000; 38(3):195-200. [[Links](#)]
5. LaDou J. Medicina Laboral y Ambiental. Segunda Edición. Manual Moderno. España 1999. 943 p. [[Links](#)]
6. Zenz C, Dickerson B, Horvarth E. Occupational Medicine. Third Edition. Mosby. 1994. 1316 p. [[Links](#)]
7. Environmental Protection Agency. EPA Guide for Infectious Waste Management. Office of solid waste. EPA/530-SW-86-014, Washington DC. 1986. [[Links](#)]
8. Gestal J.J, Riesgos de Trabajo del Personal Sanitario. Segunda Edición. Madrid. Editorial McGraw Hill-Interamericana de España. 1993. 539 p. [[Links](#)]
9. Junco Díaz R., Martínez Hernández G., Luna Martínez M. Seguridad ocupacional en el manejo de los desechos peligrosos en instituciones de salud. Rev. Cubana Hig Epidemiol, 2003; 41 (2): 10-14. [[Links](#)]
10. Gaceta Oficial No. 4418 Extraordinario, Decreto No. 2218. Republica Bolivariana de Venezuela. 1992. [[Links](#)]
11. Organización Mundial de la Salud. Manejo de desechos médicos en países en desarrollo. Informe de Consultoría. Coad A de Ginebra. 1996: 1-44. [[Links](#)]
12. Backer LF., Rau E H., Pfister E A., Calicagni C J. Development of a pollution prevention and energy efficiency clearinghouse for biomedical research facilities. Environ Health Perspec, 2000, 108 (Suppl 6): 949-951. [[Links](#)]
13. Federal Water Pollution Control Act. Public law 92-500 (1972) and subsequent amendments including de Clean Water Act of 1977. [[Links](#)]
14. Seeker WR. Medical waste incineration. In environmental management in healthcare facilities (Wagner KD, ed). Philadelphia: W.B. Saunders, 1998. [[Links](#)]
15. Clavero S José Mª, Ysern C Pere. NTP 480: La gestión de los residuos peligrosos en los laboratorios universitarios y de investigación. Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo. España.

1998. [[Links](#)]

16. Gadea C Enrique, Guardino S Xavier. .NTP 276: Eliminación de residuos en el laboratorio: procedimientos. Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo España. 1991. [[Links](#)]

17. Mecklem RL., Neumann CM. Defining and managing biohazardous waste in U.S. research-oriented universities: a survey of environmental health and safety professionals. J Environ Health. 2003, 66 (1): 17-22. [[Links](#)]

18. U.S. EPA. Frequently Asked Questions. Environmental Protection Agency Medical Waste. <http://www.epa.gov/epaoswer/other/medical/mwfaqs.htm> [[Links](#)]

19. Control Disease Center (CDC). Guidelines for Prevención of Transmisión of Human Inmunodeficiency Virus, Hepatitis B Virus to Health-Care and Public-Safety Workers. MMWR 1989.38 (6):1-26. [[Links](#)]

20. Rutala W A., Odett R I., Samsa G P. Management of infectious waste by US hospital. JAMA, 1989, 262 (12): 1635-40. [[Links](#)]

Universidad del Zulia, Facultad de Medicina, Escuela de Medicina, Departamento de Enfermedades Infecciosas y Tropicales. Apartado 526, Maracaibo 4001-A, Venezuela. Telf. 0261-7597219/Fax 0261-7597300.



revistakamera@hotmail.com