

# RPBI Generados en Odontología de la UAZ: gestión, riesgo a la salud-medio ambiente y acciones al respecto

Muñoz Escobedo JJ<sup>1</sup>, Moreno García A<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Docente-Investigador, Instituto de Investigaciones Odontológicas/UAO/UAZ.,

<sup>2</sup>Docente-Investigador, Unidad Académica de Ciencias Biológicas, UAZ.

Cuerpo Académico: Biología Celular y Microbiología UAZ-103; E. mail: [munozej\\_01@hotmail.com](mailto:munozej_01@hotmail.com)

**Introducción.** Los Residuos Peligrosos Biológico-Infeciosos (RPBI), son generados de actividades asistenciales a la salud, sea en humanos o animales y por su contenido pueden ser un riesgo para la salud y el ambiente. **Objetivo.** Determinar la gestión de los RPBI en la Facultad de Odontología UAZ, riesgos a salud-medio ambiente y acciones realizadas. **Material y Método.** Etapas: 1era. Aplicación de encuestas sobre Generación, Manejo y traslado de RPBI al almacén de acuerdo a la NOM 087; 2da. Se determinó tipos de RPBI producidos y constató vestimenta usada por el trabajador, manera de traslado, evidenció existencia o no de ruta crítica para traslado de RPBI; se investigó situación del almacén, tiempo transcurrido desde almacenamiento, hasta entrega-traslado de RPBI a la empresa específica, para eliminación de éstos. 3era. Se efectuó gestión y evidenció acciones por los directivos, sobre, ubicación, tamaño, orientación, construcción del nuevo almacén. **Resultados.** Se clasificaron los RPBI que se generan, siendo los punzocortantes, de forma líquida o con sangre, sólidos como tejidos infectados, y medios de cultivo con patógenos. Se documentaron evidencias sobre protección personal de quienes juntan, manejan, trasladan y almacenan los residuos. Se documentó la falta de ruta crítica al almacén; se encontraron evidencias del almacén en funciones: ubicación, condiciones internas-externas prevalecientes, tamaño, tiempo de almacenaje, transporte y eliminación final. **Conclusiones.** La gestión de RPBI se debe llevar de acuerdo a la NOM-087; según los resultados obtenidos, no se cumple a cabalidad existiendo huecos en ello. Hoy día faltan acciones para cumplir con la gestión de los RPBI, por tanto siguen estando en riesgo la población de la UAO/UAZ y afectación medioambiental por dichos residuos.

**Palabras claves:** Gestión, RPBI, Salud-Medio ambiente, NOM-087.

## Introducción y antecedentes

En esta primera parte del siglo XXI la generación de desechos peligrosos es un tema de gran actualidad.

Los residuos peligrosos biológico infecciosos son hoy en día un factor importante y de gran relevancia en el desarrollo y prevención de enfermedades infecto-contagiosas debido a su manipulación de manera correcta o incorrecta acorde a la norma de salud, puesto que en el área de las ciencias de la salud los centros hospitalarios o diferentes clínicas dentales se encuentran expuestos a diferentes riesgos de salud debido a estos factores, sea generado o manipulado por el personal médico, docentes investigadores de los laboratorios de investigación de ciencias básicas como el personal de limpieza involucrado tanto en esta como en la recolección y traslado al almacén temporal.

Los Residuos Peligrosos Biológico-Infeciosos (RPBI), son generados de actividades asistenciales a la salud, sea en humanos o animales, y por su contenido pueden ser un riesgo para la salud o para el medio ambiente.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define a los RPBI como, aquel desecho que contenga patógenos en suficiente cantidad y concentración para causar enfermedad a un huésped susceptible. A los generadores de estos residuos se les puede generalizar como establecimientos de atención a la salud (EAS). Según la OMS estos residuos se pueden clasificar en: Residuos generales, patológicos, radioactivos, químicos, infecciosos, punzocortantes, farmacéuticos. Para el manejo de estos residuos se requiere un equipo de protección personal de acuerdo al área y manejo que estos reciban <sup>2, 3</sup>.

El interés sanitario y medio ambiental en los RPBI fue a partir de los años 80's tras la aparición del HIV-SIDA. Los riesgos al medio ambiente y a la salud por estos, han generado preocupación a nivel mundial, lo que en México se ha expresado en una legislación para su control, sin embargo, en varios países en vías de desarrollo, no se tiene una legislación adecuada para su control<sup>2, 3</sup>.

Los RPBI son aquellos materiales generados durante los servicios de atención médica, derivados de cultivos a nivel laboratorio etc., que contienen agentes biológico infecciosos (cualquier microorganismo capaz de producir enfermedades cuando está presente en concentraciones suficientes, en un ambiente propicio, en un hospedero susceptible y en presencia de una vía de entrada) que puedan causar efectos nocivos a la salud, generados en lugares públicos, sociales o privados<sup>5</sup>.

Los riesgos al medio ambiente y a la salud en general (humana, animal y vegetal) causados por los residuos peligrosos, ha generado gran preocupación a nivel mundial, lo que en México se ha expresado en una legislación para controlarlos; Sin embargo, en otros países en vías de desarrollo o subdesarrollados, si bien esta preocupación existe, hoy día varios de ellos no tiene una legislación adecuada para su control<sup>5</sup>.

El hecho de que los RPBI se encuentren regulados específicamente en una norma (NOM-087-ECOL-SSA1-2002), nos hace ver la importancia de que estos deben manejarse de diferente manera que cualquier otro residuo, ya que como su nombre lo indica, son peligrosos por sí mismos, y más aún si no se gestionan adecuadamente. El principal problema identificado en América Latina y el Caribe respecto al manejo de residuos de hospitales y centros de salud son: Lesiones infecciosas provocadas por objetos punzo cortantes del personal de limpieza y del personal que maneja los residuos sólidos (enfermos), seguido de los trabajadores que manipulan los desechos fuera del hospital<sup>10</sup>.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define a los RPBI como, aquel desecho que contenga patógenos en suficiente cantidad y concentración para causar enfermedad a un huésped susceptible. A los generadores de estos residuos se les puede generalizar como establecimientos de atención a la salud (EAS). Para el manejo de estos residuos se requiere un equipo de protección personal de acuerdo al área y manejo que estos reciban<sup>8</sup>.

### **Se considera un residuo peligroso biológico-infeccioso a<sup>11, 12</sup>:**

- La sangre: Sangre y los componentes de ésta, sólo en su forma líquida, así como los derivados no comerciales, incluyendo las células progenitoras, hematopoyéticas y las fracciones celulares o acelulares de la sangre resultante (hemoderivados).
- Los cultivos y cepas de agentes biológico-infecciosos: 1) Los cultivos generados en los procedimientos de diagnóstico e investigación, así como los generados en la producción y control de agentes biológico-infecciosos; 2) Utensilios desechables usados para contener, transferir, inocular y mezclar cultivos de agentes biológico-infecciosos.
- Los patológicos: 1) Los tejidos, órganos y partes que se extirpan o remueven durante las necropsias, la cirugía o algún otro tipo de intervención quirúrgica, que no se encuentren en formol; 2) Las muestras biológicas para análisis químico, microbiológico, citológico e histológico,

excluyendo orina y excremento; 3) Los cadáveres y partes de animales que fueron inoculados con agentes enteropatógenos en centros de investigación y bioterios.

- **Los residuos no anatómicos:** 1) Los recipientes desechables que contengan sangre líquida; 2) Los materiales de curación, empapados, saturados, o goteando sangre o cualquiera de los siguientes fluidos corporales: líquido sinovial, líquido pericárdico, líquido pleural, líquido céfalo-raquídeo o líquido peritoneal; 3) Los materiales desechables que contengan esputo, secreciones pulmonares y cualquier material usado para contener éstos, de pacientes con sospecha o diagnóstico de tuberculosis, virus SARS- COV\_2 o COVID-19 etc., o de otra enfermedad infecciosa según se ha determinado por la SSA; 4) Los materiales desechables que estén empapados, saturados o goteando sangre, o secreciones de pacientes con sospecha o diagnóstico de fiebres hemorrágicas, así como otras enfermedades infecciosas emergentes como las provocadas por el virus SARS Cov-2 COVID-19, y el de la Influenza tipo AH1N1, bacterias patógenas multirresistentes etc., según se ha determinado por la SSA; 5) Los materiales absorbentes utilizados en las jaulas de animales que hayan sido expuestos a agentes enteropatógenos.
- **Los objetos punzocortantes.** Los que han estado en contacto con humanos o animales o sus muestras biológicas durante el diagnóstico y tratamiento, únicamente: tubos capilares, navajas, lancetas, agujas de jeringas desechables, agujas hipodérmicas, de sutura, de acupuntura y para tatuaje, bisturís y estiletes de catéter, excepto todo material de vidrio roto utilizado en el laboratorio, el cual deberá desinfectarse o esterilizarse antes de ser dispuesto como residuo municipal.

### **Con esta guía se contribuye a<sup>11</sup>:**

- Proteger la salud y seguridad de la comunidad y del medio ambiente.
- Al cumplimiento de las disposiciones legales correspondientes.
- Evitar sanciones legales.
- Educar a las nuevas generaciones con el mejor método «**el ejemplo**».

Los RP, dotados de propiedades corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables y biológico-infecciosas (características CRETIB), han estado sujetos a regulación ambiental en México desde 1988, Según la OMS estos residuos se clasifican en: Generales, patológicos, radioactivos, químicos, infecciosos, punzocortantes y farmacéuticos<sup>7, 9</sup>.

El interés sanitario y medioambiental en los RPBI, fue a partir de los 80's, tras la aparición del HIV-SIDA. año en el que se publicaron disposiciones al respecto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), su Reglamento en Materia de Residuos Peligrosos y siete Normas Técnicas Ecológicas en la materia (hoy Normas Oficiales Mexicanas o NOMs)<sup>3, 7, .</sup>

### **A continuación se enumeran los pasos para un adecuado Procedimiento del manejo de los RPBI<sup>8, 9</sup>:**

- Paso 1. Identificación de los residuos.
- Paso 2. Envasamiento.
- Paso 3. Almacenamiento temporal.
- Paso 4. Recolección y transporte externo.
- Paso 5. Tratamiento (esterilización).

Paso 6. **Disposición final (transporte e incineración).**

Aclarando que los puntos principales de mayor importancia son del 1 al 5, ya que son los que se

realizan dentro de la institución en las clínicas y laboratorios de Ciencias Básicas o en consultorios de atención privada, el paso No. 6, se lleva a cabo por empresas externas, mismas que están reguladas por el gobierno federal<sup>8,9</sup>.

### **Recolección y transporte interno**

Para disminuir riesgos, el personal encargado de la recolección de los residuos sólidos dentro de la institución (clínicas, hospitales, laboratorios etc.) debe de estar capacitado en su manejo, traslado y almacenamiento; además de conocer ampliamente los riesgos que implica su trabajo por lo que debe seguir las indicaciones como se describe en la Norma Oficial (NOM- 087).

#### **¿Qué debe saber el personal que recolecta los residuos?<sup>4</sup>:**

1. Saber diferenciar los distintos tipos de residuos que se generan en la institución (basura municipal, RPBI, residuos químicos peligrosos, residuos de reactivos químicos y medicamentos caducos).
2. Conocer los diferentes envases para cada tipo de residuo.
3. El manejo para cada tipo de residuo.
4. El equipo de protección que debe usar durante la recolección y traslado. Se debe hacer con equipo lo suficientemente seguro como: Traje especial, guantes, cubre bocas tipo o de seguridad 95, gorro quirúrgico y zapatos especiales para la protección del recolector.

#### **Vestimenta, recolección, traslado y almacenamiento inadecuados que deben ser tomados en cuenta y corregir de ser necesario ejemplos<sup>1</sup>:**

- Uniforme; pantalón largo, chaqueta manga larga de material resistente e impermeable.
- Guantes de PVC impermeables.
- Botas de seguridad impermeables, resistentes a sustancias corrosivas, con caña media, suela antideslizante.
- Gorro que proteja el cabello.
- Mascara de tipo semifacial, que permita la respiración natural.
- Lentes panorámicos incoloros ajustables, plástico resistentes, con armazón de plástico flexible.
- Bolsas de residuos patológicos en el contenedor de residuos comunes.
- Llenado de Bitácora y registro electrónico de la información.
- En cada área el encargado (coordinador) y el recolector (trabajador), deberán contar con una bitácora que lleva el nombre del **área, fecha**, cantidad y tipo de RPBI recolectado. Esto para un buen control de la recolección.

### **Almacenamiento temporal**

El almacenamiento se lleva a cabo colocando cada residuo en el sitio correspondiente ya sea en congelación (bolsa amarilla, recipiente hermético amarillo y recipiente hermético rojo que contenga sangre o agares) o en el lugar asignado para aquellos que no requieren congelación<sup>1,6</sup>.

#### **Características Generales Externas de un almacén temporal y requerimientos**

- Almacén de 5 metros de largo x 4 de ancho y 3 de alto.
- Ubicación y nivel del piso base e inclinación para evitar inundaciones y generar una adecuada descarga o carga al respecto.
- Orientación.

- Ventilación controlada.
- Señalética.
- Otras.

#### **Características Generales Internas de un almacén temporal y requerimientos**

- Mesas de cemento lavables anticorrosivas.
- Congelador grande a -20°Centígrados.
- Báscula para pesaje de los RPBI.
- Temperatura del congelador y ambiental regulada con termómetros digitales.
- Ventilación controlada.
- Pisos antiderrapantes.
- Coladeras y drenaje adecuados y suficientes.

Los RPBI deberán ser tratados por métodos físicos y químicos que garanticen la eliminación de microorganismos patógenos por lo que al final del tratamiento deben hacerse irreconocibles convirtiéndolos en productos asépticos, para su disposición final en los sitios autorizados<sup>4</sup>.

#### **Tratamiento Interno y Externo para la eliminación final de los RPBI<sup>7</sup>:**

##### **a. Tratamiento Interno: Esterilización por autoclaves (calor húmedo a presión)**

Es aquel que se realiza dentro del establecimiento generador (laboratorio o bioterio), cuando este posee un sistema de tratamiento que cumpla con las especificaciones técnicas establecidas. Cuando las condiciones del establecimiento lo permitan, es recomendable que dicho tratamiento se haga lo más cercano a la fuente generadora.

##### **b. Tratamiento Externo: Por incineración**

El que se efectúa fuera del establecimiento generador a través de las empresas prestadoras de servicios o del mismo generador.

**Objetivo.** Determinar la gestión de los RPBI en el Área Odontológica de la UAO/UAZ, sus riesgos a la salud-medioambiente y acciones directivas realizadas.

## **Materiales y Métodos**

### **El presente trabajo, se efectuó en tres etapas:**

- 1.º.** Aplicación de encuestas personales a docentes y alumnos que llevaban práctica Odontológica en clínicas de la UAO/UAZ sobre Generación, Manejo y traslado de los RPBI al almacén temporal de acuerdo a la NOM 087<sup>7</sup>.
- 2.º.** Se determinó los principales tipos de RPBI producidos y se evidenció la vestimenta usada para ello por el trabajador, traslado y existencia o no de ruta crítica implementada (de clínicas al almacén temporal); se efectuó mediante evidencias tangibles la situación actual del almacén temporal, (condiciones actuales, y temporalidad de entrega-traslado externo de los RPBI, para la eliminación final de éstos por parte de la empresa específica).
- 3.º.** Se efectuó gestión y evidenció las acciones realizadas por los directivos, relacionadas a la planeación, ubicación, tamaño, orientación y construcción del almacén temporal.

## Resultados

De la aplicación de las encuestas a los docentes y estudiantes, se clasificaron y tabularon los 4 tipos principales de RPBI que se generan, siendo en orden descendente: 1.-los residuos de instrumental y/o material con sangre, 2.-Los Objetos punzocortantes, 3.-Solidos como es el caso de tejidos infectados, y 4.- Medios de cultivo inoculados con bacterias patógenas principalmente.



Figura 1. Condiciones de protección personal, etiquetado y almacenaje actual: En esta figura se evidencia vestimenta y barreras de protección (bioseguridad) personal deficiente, etiquetado y almacenaje inadecuados, sobresaturación del almacén y mal almacenaje de los RPBI.



Figura 2. "Almacén temporal para RPBI" actual, no reúne los requisitos acorde a la Norma Oficial Mexicana (NOM 087).



Figuras 3 y 4. Evidencias de avances de construcción del nuevo almacén temporal para RPBI. de la UAO/UAZ.

Se documentaron evidencias sobre las condiciones de protección personal de quienes manejan, trasladan y almacenan los RPBI (figura 1).

De la misma forma se encontraron evidencias del almacén temporal para RPBI, mismas que no cumplen con ninguno de los requisitos acorde a la Norma Oficial Mexicana (NOM 087) como es: lugar de ubicación, orientación, tamaño (ancho, largo y altura), señalética, condiciones o características externas e internas (mesas antioxidantes, pisos antiderrapantes, congeladores, temperatura prevalente, etc. (figura 2); así mismo, el tiempo que duran los RPBI en ser mandados para su eliminación final por la empresa encargada, los docentes y alumnos encuestados, mencionan que se excede con lo establecido por dicha Norma.

En cuanto al traslado de los RPBI, no existe un transporte específico ( bote con ruedas específico para ello), falta también que se implemente una ruta crítica con su respectiva señalética, de las clínicas hasta el almacén temporal. Se han hecho gestiones para el nuevo almacén temporal y ya hay resultados positivos al respecto, Existen actualmente evidencias tangibles sobre el estado actual del almacén temporal, ya está terminado faltando nada mas algunos detalles internos por afinar (figuras 3, 4 y 5).



Figura 5. Imacén Temporal de la UAO/UAZ ya terminado pero faltando algunas afinaciones externas e internas.



Figura 6. Aquí se muestran las dimensiones, ubicación, orientación y señalización de almacén temporal que reúne los requisitos de acuerdo a la NOM 087.



**Figura 7.** Aquí se muestra un horno incinerador y eliminación final de RPBI, así como vestimenta usada y medidas de bioseguridad por el trabajador de la empresa externa.

A Éstos resultados se evidencian ya que cuando se compara el almacén construido (fig. 5), con un almacén que ya reúne los requisitos establecidos por la NOM-087 (fig. 6), es por esa razón que se menciona faltan algunas afinaciones y detalles. Además de lo anterior, con la finalidad de que quede más integrado el presente trabajo se incluye una fotografía alusiva al momento de estar el proceso de incineración de RPBI (figura N 7).

## Discusión y Conclusiones

La gestión de RPBI se debe llevar a cabo de acuerdo a la NOM-087<sup>5,9</sup>. Según los resultados observados y obtenidos, no se cumple a cabalidad en la UAO/UAZ existiendo huecos en ello. En conclusión faltan acciones para cumplir con la gestión de los RPBI, por tanto siguen estando en riesgo de salud los tres sectores de la población de la UAO/UAZ, además de la afectación medioambiental por dichos residuos.

Todavía hay falta de información, sobre la gestión de los RPBI principalmente por alumnos y trabajadores. Algunos de los residuos peligrosos, se descartan como basura general y no tienen un tratamiento final adecuado. Solamente en los punzocortantes se tiene un cuidado particular.

## Bibliografía

- 1.- Acurio, G., Rossin, A., Teixeira, P., Zepeda, F.: Diagnóstico de la Situación del manejo de Residuos Sólidos Municipales en América Latina y el Caribe. Segunda Edición. OPS/OMS. 1998, pág. 87.
- 2.- Amaya MAR., Ávila RJM.: Generación, manejo y tratamiento de residuos peligrosos biológicos-infecciosos en la Unidad Académica de Odontología. Tesis de Licenciatura de MCD. Guadalupe Zacatecas, México. octubre de 2007, págs. 22-54.
- 3.- Araujo M., Kraemer P.: Desechos hospitalarios. Riesgos biológicos y recomendaciones generales sobre su manejo. Ministerio de Salud Chile. Agosto 2001. pág. 4.
- 4- Barrón CMC., et.alt.: Guía para el manejo de residuos peligrosos biológicos infecciosos RPBI. UASLP. 2013, vol.1, pág. 31.
- 5.- Diario Oficial de la Federación. NOM-087-ECOL-SSA1- 2002, publicada en el 2003.
- 6.- Gutiérrez AJV.: diagnostico básico para la gestión integral de los residuos. Instituto Nacional de Ecología y cambio climático (INECC) Centro Nacional de Investigación y Capacitación Ambiental. 2012, vol.1 pág. 201.
- 7.- Norma Oficial Mexicana NOM-087-ECOL-SSA1-2002.: Protección ambiental - Salud ambiental - Residuos peligrosos biológico-infecciosos - Clasificación y especificaciones de manejo. México. Enero 2003.
- 8.- Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. México. Junio 2006 pág. 6.
- 9.- Norma Oficial Mexicana.: NOM-087-ECOL-1995, que establece los requisitos para la separación, envasado, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligroso biológico-infecciosos que se generan en los establecimientos que presten atención médica. junio 1995.
- 10.- Ortiz MIC.: Diagnóstico situacional sobre el manejo de los residuos peligrosos biológico infecciosos (RPBI) en el personal de intendencia de un Centro de Salud TIII de la ciudad de México. 2010, pág. 3.
- 11.- United States Environmental Protection Agency., resource Conservation and Recovery Act, RCRA.: Orientation Manual, EPA 530-R-02-016. Diane Publishing Co. January 2003.
- 12.- Vargas CM.: Residuos peligros biológicos infecciosos, SEMARNAT. agosto 2007. <http://www.semarnat.gob.mx/gestionambiental/Materiales y Actividades Riesgosas/residuos peligrosos/biologicos/biologicos.pdf> diciembre 2007.