

# Conocimiento sobre el Manejo de Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos en la Universidad de la Cañada

Oscar Zúñiga-Lemus<sup>a</sup>, José Alfredo Sánchez-Meraz<sup>a</sup>, Lucio González-Montiel<sup>a</sup>, Juan Saulo González-González<sup>a</sup>

## Resumen

Los Residuos Peligrosos Biológico-Infecciosos (RPBI) son aquellos que se generan como resultado de actividades de atención médica o de investigación, que han estado en contacto con agentes patógenos para el ser humano, o que pueden causar daño al medio ambiente. En este sentido, las universidades de nuestro país en las que se imparten materias químico-biológicas deberían ser consideradas como establecimientos generadores de RPBI. La Universidad de la Cañada (UNCA) es una institución dedicada a la formación de recursos humanos y a la investigación, en la que se generan este tipo de residuos. Sin embargo, el destino final de estos no es del todo conocido. Por esta razón, el objetivo de este trabajo fue evaluar el grado de conocimiento del alumnado en general en relación con la NOM-087-ECOL-SSA-2002. Los resultados muestran que los alumnos conocen los términos generales de la Norma.

**Palabras clave:** encuestas, Norma Oficial Mexicana, residuos biológicos

## Abstract

Bio-hazardous waste are those generated as a result of health care or research activities, which have come in contact with pathogens, organs, blood, or which can also generate damage to the environment. Mexican universities working with biological and chemical issues should be considered as bio-hazardous waste generating facilities. The University of Cañada is a research and human resources training institution where this type of waste is generated; however the final destination of this waste is still unknown. For this reason, this study's aim was to assess the level of knowledge of the students concerning the NOM-087-ECOL-SSA-2002. Results show that students know the general terms of the Standard. However, they lack of deep knowledge of it, especially regarding some definitions in the Standard.

**Keywords:** surveys, Mexican Official Standard, bio-hazardous waste.

## Introducción

La Universidad de la Cañada (UNCA)<sup>1</sup> tiene como objetivo fundamental generar recursos humanos de alta calidad y aplicar el conocimiento derivado de las ciencias exactas que involucran las áreas químico-biológicas. Debido a las labores de docencia e investigación realizadas en esta universidad se produce una cantidad hasta el momento no cuantificada de residuos peligrosos. De acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, se consideran residuos peligrosos a aquellos "son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que le confie-

ran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio y por tanto, representan un peligro al equilibrio ecológico o el ambiente"<sup>2</sup>. En este sentido, la UNCA genera también Residuos Peligrosos Biológico-Infecciosos (RPBI), los cuales se definen como "aquellos materiales generados durante los servicios de atención médica que contengan agentes biológico-infecciosos (...) y que puedan causar efectos nocivos a la salud y al ambiente"<sup>3</sup>. Ambos tipos de residuos, los peligrosos y los RPBI, deberían ser destruidos o manejados de acuerdo con las normas establecidas.

<sup>a</sup> Universidad de la Cañada, Instituto de Farmacobiología, Carretera Teotitlán - San Antonio Nanahuatipán Km 1.7 s/n, Paraje Titlacuatitla, C.P. 68540; Teotitlán de Flores Magón, Oaxaca.

Correspondencia: Oscar Zúñiga-Lemus  
Universidad de la Cañada  
Correo electrónico: oszulemus@hotmail.com

En la NOM-087-ECOL-SSA1-2002 se define a los establecimientos generadores de RPBI como “los lugares públicos, sociales o privados, fijos o móviles cualquiera que sea su denominación, que estén relacionados con servicios de salud y que presten servicios de atención médica ya sea ambulatoria o para internamiento de seres humanos y utilización de animales de bioferio”<sup>3</sup>. De acuerdo con esta definición, las universidades públicas y privadas de nuestro país no son consideradas como establecimientos generadores de esta clase de residuos. Sin embargo, sí son lugares en los cuales la impartición de licenciaturas y/o posgrados que estén relacionados con las áreas químico-biológicas producen este tipo de desechos.

El objetivo de este estudio fue conocer el nivel de conocimiento de la Norma Oficial Mexicana NOM-087-ECOL-SSA1-2002 correspondiente a Protección ambiental-Salud ambiental-Residuos Peligrosos Biológico-Infeciosos-Clasificación y especificaciones de manejo, entre los alumnos de la Universidad de la Cañada, tomando como referencia estudios previos ya reportados<sup>4-8</sup> en los que se enfatiza la importancia del conocimiento acerca del manejo y disposición adecuados de los RPBI. El interés sobre este tema se debe a que en la UNCA se ofertan programas educativos como Ingeniería en Alimentos, Ingeniería en Agroindustrias, Ingeniería en Farmacobiología, Licenciatura en Química Clínica y Licenciatura en Nutrición, los cuales generan residuos biológicos, algunos de ellos considerados Biológico-Infeciosos. Tal es el caso de algunos cultivos bacterianos, órganos

y restos de animales, así como agujas y jeringas, entre otros. Por esta razón, se realizó una encuesta de campo entre la población estudiantil de las carreras mencionadas cuyo propósito fue identificar el nivel de conocimiento de dichos estudiantes acerca del manejo y disposición final de estos residuos, el resultado obtenido fue que más del 70% de los encuestados sabe qué son los RPBI y puede diferenciar entre un residuo peligroso y un producto de reciclaje. Así mismo, saben qué hacer con los desechos, aunque no conocen en su totalidad la NOM-087-ECOL-SSA1-2002.

## Metodología

El estudio fue de tipo transversal basado en una encuesta. El instrumento para la recolección de los datos consistió en un cuestionario cuyos reactivos contenían, cada uno, cuatro opciones de respuesta cerrada, de tipo diferencial semántico. Dicho instrumento se elaboró tomando como base algunas investigaciones previas ya reportadas, que se relacionan con este tema de estudio<sup>9-11</sup>. Los reactivos que el grupo de investigación diseñó para este estudio buscaron identificar desde los conocimientos más básicos de la NOM-087-ECOL-SSA1-2002, hasta conocimientos más profundos de la misma, y que se consideran necesarios para que los alumnos de esta universidad puedan trabajar en los laboratorios generadores de RPBI (Tabla 1). Con base en estos criterios se formularon una serie de preguntas representativas de la NOM-087-ECOL-SSA1-2002.

Tabla 1. Parámetros evaluados a través de la encuesta a alumnos de la UNCA.

Categoría	Aspecto a evaluar	Nivel de Medición	Reactivos
Conocimiento de las definiciones de la NOM-087-ECOL-SSA1-2002.	Nivel de conocimiento del alumnado acerca de las definiciones básicas de residuos peligrosos.	Cualitativa continua	1, 2, 3, 4
Tipos de residuos peligrosos que aborda la NOM-087-ECOL-SSA1-2002.	Nivel de conocimiento del alumnado referente a los tipos de residuos peligrosos.	Cualitativa continua	6, 7, 8, 9, 10
Tratamiento de RPBI	Nivel de conocimiento del alumnado relacionado con el tratamiento de RPBI.	Cualitativa continua	12, 14, 15, 20, 22, 23, 24
Almacenamiento de RPBI	Nivel de conocimiento del alumnado en relación con el almacenamiento de los RPBI.	Cualitativa continua	11, 13, 22
Protección y Transporte de RPBI	Nivel de conocimiento del alumnado acerca del equipo de protección y el tipo de transporte adecuados para los RPBI.	Cualitativa continua	16, 17, 19
Conocimientos generales acerca de residuos peligrosos.	Nivel de conocimiento del alumnado acerca de los residuos peligrosos.	Cualitativa continua	5, 18, 21

La recolección de la información se realizó de manera aleatoria. Se tomó como referencia una población total de 253 alumnos, excluyendo a los alumnos de Informática ya que estos no manejan RPBI ni cuentan con conocimientos acerca de ellos. El número de participantes necesarios se determinó utilizando la siguiente fórmula:

$$\frac{N * (\alpha_c * 0,5)^2}{1 + (e^2 * (N - 1))}$$

obteniendo una confiabilidad del 90%. La administración de los cuestionarios se realizó entre los 214 alumnos de las Ingenierías en Agroindustrias, Farmacobiología, Alimentos, y las Licenciaturas de Química Clínica y Nutrición de la Universidad de la Cañada, independientemente del semestre que estuvieran cursando. Los resultados se obtuvieron sumando las respuestas de cada pregunta hasta obtener el porcentaje correspondiente a cada reactivo.

## Resultados

En primera instancia se identificaron las Licenciaturas de la UNCA generadoras de RPBI. La Tabla 2 muestra que, de las licenciaturas que se ofertan en esta casa de estudios, sólo la Licenciatura en Informática no genera RPBI. Programas como el de Ingeniería en Farmacobiología y el de Licenciatura en Química Clínica utilizan muestras clínicas, animales de laboratorio, cultivos celulares y microorganismos en sus asignaturas. Se puede apreciar que en el 83.3 % de las licenciaturas se

usan animales y microorganismos; en el 50% de ellas se emplean alimentos y cultivos celulares, y en el 33.3% de las carreras se utilizan muestras clínicas.

Posteriormente, se administraron cincuenta y tres cuestionarios de manera aleatoria entre los estudiantes de los semestres primero, tercero, quinto, séptimo y noveno de las carreras ya mencionadas y que generan RPBI. La Tabla 3a, 3b y 3c enlista las preguntas realizadas, así como la respuesta que coincide con lo estipulado en la NOM-087-ECOL-SSA1-2002.

La Tabla 3a, 3b y 3c muestran los resultados obtenidos por los alumnos en relación con su conocimiento de la Norma. Con base en estos datos se puede apreciar que el porcentaje de concordancia entre las 24 preguntas realizadas y la respuesta correcta fue de 70.25%, alcanzando un porcentaje del 100% de concordancia en las preguntas 2, 4, 6, 7 y 8 con lo que dicta la Norma Mexicana. Se aprecia también un porcentaje de concordancia superior al 50% en las preguntas 1, 3, 5, 9 a la 17, 19, 20, 22 y 23. En el caso de las preguntas 18 y 19 el porcentaje de respuestas correctas fue de 13.6 y 40.9% respectivamente, lo cual indica que es acerca de estos aspectos sobre los que existe desconocimiento o confusión general por parte de los estudiantes. En el caso de la pregunta 21, la cual involucra la revisión y análisis en el laboratorio de VIH y Hepatitis, el 68.18% de los participantes eligió la opción: "No existe una revisión médica, por lo cual acudo a un chequeo por mi propia cuenta", debido a que no existe en la Universidad un programa para el control de estas enfermedades.

Tabla 2. Relación de licenciaturas ofertadas en la Universidad de la Cañada que generan RPBI.

	Usa muestras clínicas	Usa animales	Usa alimentos	Usa microorganismos	Usa cultivo celulares	Genera RPBI
Ingeniería en Agroindustrias	No	Sí	Sí	Sí	No	Sí
Ingeniería en Farmacobiología	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí
Ingeniería en Alimentos	No	Sí	Sí	Sí	No	Sí
Licenciatura en Química Clínica	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí
Licenciatura en Nutrición	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Licenciatura en Informática	No	No	No	No	No	No

Tabla 3a. Porcentaje de respuestas obtenidas.

Preguntas	Respuestas	Porcentaje
1. Se define como cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que los generó.	a) Agente biológico.	31.8%
	b) Material de reciclaje.	13.6%
	<b>c) Generación de un residuo</b>	54.5%
	d) Composta.	0.0%
	e) Sin respuesta.	0.0%
2. La definición de "Residuo" se establece en:	a) La Ley del Seguro Social.	0.0%
	b) La Ley General de las Vías de Comunicación.	0.0%
	<b>c) La Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.</b>	100%
	d) La ley Federal del Trabajo.	0.0%
	e) Sin respuesta	
3. Residuo peligroso es aquel:	a) Que es posible reutilizarlo y tener materiales a bajo costo, mediante procesos mecánicos, químicos y físicos.	0.0%
	<b>b) Está en cualquier estado físico, siendo sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, venenosas y biológico-infecciosas.</b>	95.45%
	c) Se genera en la preparación de alimentos. Su disposición final puede ser el depósito a cielo abierto o rellenos sanitarios.	4.5%
	d) Se procesa con los desperdicios de frutas, hortalizas, flores y hojas secas. Se utiliza como abono para el cultivo.	0.0%
	e) Sin respuesta	0.0%
4. Un Residuo Biológico-Infeccioso es:	a) El que puede alterar los sistemas celulares de los seres vivos, originando enfermedades crónicas degenerativas.	0.0%
	b) El que se genera en hogares, restaurantes y oficinas, su tratamiento final es también rellenos sanitarios.	0.0%
	c) Es el que, siempre y cuando no se encuentre contaminado, podrá ser reutilizado.	0.0%
	<b>d) Es el que contiene bacterias, virus y otros microorganismos con capacidad de causar infección. Contiene toxinas producidas por microorganismos que afectan a seres vivos y al medio ambiente.</b>	100.0%
	e) Sin respuesta	0.0%
5. La leyenda símbolo universal en bolsas y contenedores para recolectar los desechos hospitalarios dice:	a) Peligro: residuos peligrosos inflamables.	0.0%
	b) Peligro: residuos peligrosos radioactivos.	0.0%
	<b>c) Peligro: residuos peligrosos biológicos infecciosos.</b>	81.8%
	d) Peligro: residuos peligrosos tóxicos.	16.3%
	e) Sin respuesta	4.5%
6. Los medicamentos que han caducado se consideran:	a) Residuos municipales.	0.0%
	<b>b) Residuos tóxicos peligrosos.</b>	100.0%
	c) Residuos reciclables.	0.0%
	d) Residuos inflamables.	0.0%
	e) Sin respuesta	0.0%
7. El papel carbón, plástico, vidrio no contaminados son considerados:	a) Residuos biológico-infecciosos.	0.0%
	b) Residuos tóxicos peligrosos.	0.0%
	<b>c) Residuos reciclables.</b>	100.0%
	d) Residuos corrosivos.	0.0%
	e) Sin respuesta	0.0%
8. Un paquete globular de desecho y un equipo de venoclisis con residuos de productos sanguíneos se consideran:	a) Residuos tóxico-peligrosos.	0.0%
	<b>b) Residuos biológico-infecciosos.</b>	100.0%
	c) Residuos reciclables.	0.0%
	d) Residuos municipales.	0.0%
	e) Sin respuesta	0.0%
9. Se clasifica como Residuo Peligroso Biológico-Infeccioso al material no anatómico que ha estado en contacto con el paciente:	a) Líquido revelador y fijador.	0.0%
	<b>b) Abate lenguas, gasas torundas.</b>	90.9%
	c) Vidrio, plástico, metal.	4.5%
	d) Placas de RX, rollos de película.	4.5%
	e) Sin respuesta	0.0%

Tabla 3b. Porcentaje de respuestas obtenidas.

Preguntas	Respuestas	Porcentaje
10. Los desechos de excretas y miasmas de pacientes infectocontagiosos, antes de ser arrojados al drenaje, tienen el siguiente tratamiento:	a) Se vacían directamente al excusado.	4.5%
	<b>b) Se agrega una dilución de hipoclorito al 6% cubriendo las excretas de su totalidad y después de 60 minutos se arrojan al drenaje.</b>	50.0%
	c) Se agrega agua a 49 oC y cloro al 6% y al finalizar el procedimiento se desechan al drenaje.	18.18%
	d) Se aplica agua a 40 oC para su esterilización antes de arrojarse al drenaje.	22.7%
	e) Sin respuesta	4.5%
11. Especificación de la bolsa para residuos patológicos.	a) Negra, de plástico, sin especificación.	9.09%
	b) Amarilla, de plástico, con densidad de 300 (grosor).	36.36%
	<b>c) Roja, con densidad de 200 (grosor).</b>	54.54%
	d) Sin respuesta	0.0%
12. Los materiales y objetos punzocortantes usados se depositan en:	a) Contenedor de plástico rígido de color rojo, el cual puede ser llenado hasta su capacidad máxima.	9.09%
	<b>b) Contenedor de plástico rígido de color rojo, el cual puede ser llenado hasta ¾ partes de su capacidad.</b>	81.81%
	c) Contenedor de cristal (frasco de vidrio) membretado, el cual se llena hasta su máxima capacidad.	9.09%
	d) Sin respuesta	0.0%
13. Los recipientes de los Residuos Peligrosos Punzocortantes deben tener las siguientes especificaciones:	a) Rígidos, color rojo, de poliuretano (unicel) grueso.	0.0%
	<b>b) Rígidos, color rojo, de polipropileno con una resistencia mínima de penetración de 12.5Nw.</b>	90.9%
	c) Rígidos, de vidrio y con tapa de rosca.	9.09%
	d) Sin respuesta	0.0%
14. Una vez lleno el contenedor de punzocortantes se deberán realizar las siguientes acciones:	a) El personal asignado vaciará su contenido en un contenedor más grande, utilizando uniforme institucional, guantes, cubre bocas, y colocando nuevamente el contenedor en su sitio inicial.	4.5%
	b) El personal asignado con uniforme institucional depositará en un carrito de transporte el o los contenedores utilizados, previa colocación de los nuevos contenedores.	4.5%
	<b>c) El personal asignado sellará el contenedor, lo membretará como material peligroso y lo transportará al almacenamiento temporal (fuera del área de trabajo) donde será transportado a su tratamiento final.</b>	90.9%
	d) El personal asignado sellará los contenedores y los depositará en la misma área de trabajo (bajo las mesas de trabajo) hasta que el personal correspondiente vaya por ellos.	0.0%
	e) Sin respuesta	0.0%
15. El tratamiento final recomendado para los Residuos Peligrosos Biológico-Infeciosos es:	a) Incineración	68.18%
	<b>b) Tratamiento físico-químico.</b>	22.7%
	c) Depósito a cielo abierto.	4.5%
	d) Relleno sanitario.	4.5%
	e) Sin respuesta	0.0%
16. El equipo de protección del personal asignado a transporte de los contenedores de Residuos Peligrosos Biológico-Infeciosos sólidos y líquidos es:	<b>a) Uniforme institucional, gorro, guantes, cubrebocas, lentes de protección.</b>	95.45%
	b) Uniforme institucional, gorro, guantes, bata de cualquier color.	0.0%
	c) Uniforme institucional, guantes, cubre boca.	0.0%
	d) Sin respuesta	4.5%
17. El transporte interno de los Residuos Peligrosos Biológico-Infeciosos se realiza en carritos manuales para su recolección, con las siguientes características:	<b>a) De color rojo, con tapa hermética de material resistente, con el símbolo universal de Residuos Biológico-Infeciosos.</b>	81.81%
	b) De color anaranjado, con tapa hermética de material resistente, con el símbolo universal de Residuos Biológico-Infeciosos.	9.09%
	c) De color rojo con tapa hermética, de material resistente, sin ningún símbolo ni leyenda.	0.0%
	d) Otro	9.09%
	e) Sin respuesta	0.0%

\*Resaltadas con negritas se encuentran las respuestas consideradas como correctas de acuerdo con la NOM-087-ECOL-SSA1-2002.

Tabla 3c. Porcentaje de respuestas obtenidas.

Preguntas	Respuestas	Porcentaje
18. La basura municipal es aquella que reúne las siguientes características:	a) Son residuos comunes, generados en las áreas administrativas y aquellos que son generados en la preparación de los alimentos. Su tratamiento o disposición final puede ser el depósito a cielo abierto o rellenos sanitarios.	77.27%
	<b>b) Son residuos que una vez mezclados entre sí, su tratamiento o disposición final se tiene que llevar a cabo por incineración.</b>	13.6%
	c) Son residuos que provienen de las áreas de laboratorio y análisis clínico, tales como caja de Petri, pinzas anatómicas y objetos punzocortantes.	0.0%
	d) Son los residuos hospitalarios que se originan en todos los departamentos.	9.09%
	e) Sin respuesta	4.5%
19. La compañía tratadora de Residuos Biológico-Infeciosos, para la disposición final de los objetos punzocortantes y piezas anatomopatológicas:	a) Recolecta todos los días los residuos que se encuentran en el almacenamiento temporal del centro de salud.	45.45%
	b) No se sabe cada cuándo se realiza la recolección.	13.6%
	c) No existe recolección ya que el tratamiento se hace in-situ.	0.0%
	<b>d) La recolección fluctúa de 3 días a 2 semanas.</b>	40.9%
	e) Sin respuesta	0.0%
20. El tratamiento de disposición final de los Residuos Peligrosos Biológico-Infeciosos llamado "por microondas" tiene esta característica:	a) Es tan contaminante como la incineración.	18.18%
	b) El personal que trabaja en este tipo de tratamiento puede adquirir cáncer.	9.09%
	c) Deja irreconocible el Residuo Biológico-Infecioso y en un tratamiento de tecnologías limpias.	50.0%
	<b>d) Es un tratamiento obsoleto.</b>	22.7%
	e) Sin respuesta	0.0%
21. Como estudiante tengo chequeos médicos y de laboratorio (VIH, Hepatitis) dentro o fuera de la institución:	<b>a) Cada mes.</b>	18.18%
	b) Fechas específicas de acuerdo con el contrato colectivo del trabajo.	4.5%
	c) No existe una revisión médica, por lo que acudo a un chequeo por mi propia cuenta.	68.18%
	d) No tengo ninguna revisión de mi salud y no considero que sea necesaria.	9.09%
	e) Sin respuesta	0.0%
22. El envasado de los Residuos Líquidos Patológicos puede realizarse en alguno de los siguientes:	a) Recipiente hermético rojo.	54.54%
	<b>b) Recipiente hermético amarillo.</b>	31.8%
	c) Bolsa de plástico roja.	4.5%
	d) Bolsa de plástico amarilla.	9.09%
	e) Sin respuesta	0.0%
23. El tratamiento final de las gasas y torundas con residuos de sangre que se generan al limpiar jeringas es:	a) Son depositadas en una bolsa negra de plástico.	13.6%
	b) Son depositadas en un contenedor rígido de objetos punzocortantes.	9.09%
	<b>c) Son depositadas en una bolsa roja de plástico.</b>	72.7%
	d) Se dejan sobre las mesas de trabajo para que el personal de intendencia las recoja y las deposite donde ellos lo consideren.	4.5%
	e) Sin respuesta	0.0%
24. El tratamiento final de los instrumentos punzocortantes utilizados para tomar muestras de dextroxtis es:	a) Son depositados en una bolsa negra de plástico.	4.5%
	<b>b) Son depositados en un contenedor rígido de objetos punzocortantes.</b>	72.7%
	c) Son depositados en una bolsa roja de plástico.	22.7%
	d) Se dejan sobre las mesas de trabajo para que el personal de intendencia las recoja y deposite donde ellos lo consideren.	0.0%
	e) Sin respuesta	0.0%

\*Resaltadas con negritas se encuentran las respuestas consideradas como correctas de acuerdo con la NOM-087-ECOL-SSA1-2002. El porcentaje de concordancia de las preguntas contestadas de manera acertada con la NOM-087-ECOL-SSA1-2002 es de 70.25.

La Tabla 4 muestra los promedios obtenidos al sumar las respuestas acertadas en función de la categoría y de los reactivos correspondientes. Es posible observar que un porcentaje alto de alumnos conoce las definiciones enmarcadas en la NOM-087-ECOL-SSA1-2002 (categoría 1). Sin embargo, los estudiantes tienen un conocimiento escaso en relación con Residuos Peligrosos que no involucren RPBI (categoría 6). Puede observarse también que más del 50% conoce los tipos de residuos que aborda la Norma, el tratamiento de los RPBI, el almacenamiento que estos deben tener y la protección y transporte de debe darse a los RPBI (categorías 2, 3, 4 y 5 respectivamente).

## Discusión

La generación de RPBI en la UNCA es cotidiana en el taller de alimentos, así como en los laboratorios de Biología y Farmacología debido a las materias que se imparten en estas licenciaturas. Por esta razón, surgió la necesidad de realizar un estudio que nos permitiera saber cuál es el nivel de conocimiento de la NOM-087-ECOL-SSA1-2002 entre los estudiantes de esta casa de estudios.

La Tabla 2 muestra que el conocimiento de la NOM-087-ECOL-SSA1-2002 entre los estudiantes de esta universidad puede ser considerado bueno, ya que las primeras 10 preguntas en la encuesta examinan el conocimiento general de los RPBI de acuerdo con la definición y clasificación de este tipo de residuos. El porcentaje de respuestas

correctas relacionadas con la comprensión general de la Norma alcanzó un 84.29%. Sin embargo, al analizarse el conocimiento relacionado con aspectos más particulares de la Norma sólo se obtiene un 58.37% de aciertos, lo cual puede constatarse al revisar las respuestas a las preguntas 11 a la 24.

Como se puede apreciar en la Tabla 2, al preguntar a los estudiantes cual es la definición de generación de residuo (pregunta 1) existe un desconocimiento del 45.4% de ellos acerca de la misma. Sin embargo, poseen un conocimiento más amplio de las definiciones de Residuo, Residuo peligroso y Residuo biológico infeccioso (preguntas 2, 3 y 4) con un 100%, 94.45% y 100% respectivamente. Un 81.8% de los alumnos conoce el símbolo utilizado para los residuos biológico-infecciosos (pregunta 5); el 54.4% conoce el color que deben tener las bolsas para almacenar residuos patológicos (pregunta 11); un 81.8% reconoce tener conocimiento de cuál es el lugar correcto para colocar objetos punzo cortantes (pregunta 12), y un 72.7% sabe dónde depositar los punzocortantes generados por toma de muestra de dextroxtis (pregunta 24), así como las características que deben tener estos contenedores (pregunta 13). El 90.9% de los alumnos respondió correctamente acerca de qué debe hacerse cuando los contenedores de punzocortantes están a llenos a su capacidad máxima (pregunta 14). Sin embargo, sólo el 50% conoce qué debe hacerse con las excretas de un paciente (pregunta 10) y, por ende, únicamente el 31.8% de los encuestado sabe cuál es el contenedor adecuado para depositar Residuos Líquidos patológicos (pregunta 22).

Tabla 4. Evaluación de las categorías analizadas en la encuesta.

Categoría	Reactivos	Promedio de respuestas correctas
1.- Conocimiento de las definiciones de la NOM-087-ECOL-SSA1-2002	1, 2, 3, 4	87.48
2.- Tipos de residuos peligrosos que aborda la NOM-087-ECOL-SSA1-2002	6, 7, 8, 9, 10	88.18
3.- Tratamiento de RPBI	12, 14, 15, 20, 22, 23, 24	56.47
4.- Almacenamiento de RPBI	11, 13, 22	59.06
5.- Protección y transporte de RPBI	16, 17 19	72.72
6.- Conocimientos generales de Residuos Peligrosos	5, 18, 21	28.76

Un 100% de los encuestados sabe que los medicamentos caducados son residuos considerados como peligrosos (pregunta 6), pero sólo un 13.6% de ellos sabe la definición de basura municipal (pregunta 18), y sólo el 22.7% conoce el tratamiento adecuado para los RPBI (pregunta 15). Este mismo porcentaje es el que conoce que el uso de microondas como tratamiento de RPBI es obsoleto (pregunta 20), lo cual nos permite saber que los entrevistados pueden identificar los residuos, pero desconocen qué debe hacerse con ellos, y un porcentaje alto no identifica qué es un residuo municipal.

Los resultados muestran que los alumnos conocen cuál es el equipo de protección, así como cuál es el transporte adecuado de los RPBI (pregunta 16 y 17), aunque muestran un desconocimiento del periodo de tiempo que debe transcurrir antes de que estos RPBI sean recolectados por una compañía tratadora (pregunta 19).

Además, los resultados muestran que el conocimiento de los alumnos referente a las definiciones, el tipo de residuos, protección necesaria para el manejo y transporte de RPBI es alto, alcanzando un promedio de 87.48, 88.18 y 72.72 por ciento respectivamente (Tabla 4). Sin embargo, al analizar las categorías relacionadas con el tratamiento y el almacenamiento, el porcentaje se reduce a un 56.47% y 59.06% respectivamente, obteniéndose el valor más bajo, un 28.76% (Tabla 4), al cuestionárseles acerca de aspectos generales de los residuos peligrosos. Con estas preguntas se examinó el conocimiento en cuanto al desecho y disposición de los Residuos Biológicos, así como las características de los contenedores en los que deben ser depositados los mismos.

## Conclusiones

Con base en lo anterior, podemos aseverar que en la Universidad de la Cañada el conocimiento de los estudiantes acerca de la Norma Oficial Mexicana relacionada con el manejo de residuos biológico-infecciosos es bueno. Sin embargo, esta encuesta nos dejó ver los aspectos más vulnerables del conocimiento de los alumnos de la universidad con respecto de la NOM-087-ECOL-SSA1-2002. Esta información es de gran importancia para nosotros, ya que nos permitirá adoptar las medidas necesarias para subsanar estas deficiencias.

## Agradecimientos

Al cuerpo académico de Farmacología Computacional de la Universidad de la Cañada (UNCA-CA-5) por su apoyo en este trabajo.

## Referencias

- [1] Universidad de la Cañada. Página web oficial. Consultada el 20 de noviembre de 2014. Disponible en: <http://www.unca.edu.mx/>
- [2] Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Diario Oficial de la Federación, 28 de enero de 1988, Última Reforma DOF 09-01-2015. Consultada 10 de febrero de 2015. Disponible en: <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/148.pdf>.
- [3] Norma Oficial Mexicana NOM-087-ECOL-SSA1-2002, Protección ambiental-Salud ambiental-Residuos Peligrosos Biológico-Infecciosos-Clasificación y especificaciones de manejo. Consultada 20 de febrero de 2015. Disponible en: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/087ecolssa.html>
- [4] Pérez CY. *Riesgos a la Salud en Trabajadores del Servicio de Urgencias por Manipulación de Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos*. 2012. México. D.F.: Instituto Politécnico Nacional (Tesis de Maestría).
- [5] Ortiz MI. *Diagnóstico situacional sobre el manejo de los residuos peligrosos biológico infecciosos (RPB) en el personal de intendencia de un Centro de Salud TIII de la Ciudad de México*. 2010. México. D.F.: Instituto Politécnico Nacional (Tesis de Maestría).
- [6] Garay VA, Guzmán SR, Martínez MM, Muñoz EJ, Moreno GM. Conocimiento de población estudiantil de QFB de la UAZ en la generación, manejo y tratamiento de residuos peligrosos, cambio Climático y desarrollo Sustentable. Consultado 11 de marzo de 2015. Disponible en: [http://medioambiente.uaz.edu.mx/c/document\\_library/get\\_file?uuid=6674a5cf-8114-45ea-bec6-46298d1501d5&groupId=337081](http://medioambiente.uaz.edu.mx/c/document_library/get_file?uuid=6674a5cf-8114-45ea-bec6-46298d1501d5&groupId=337081)
- [7] Gómez GR. El manejo de residuos peligrosos biológico-infecciosos en los consultorios. *Revista de la Asociación Dental Mexicana*. 2004; 61 (4): 137-141

- [8] Cantanhede A. La gestión y tratamiento de los residuos generados en los centros de atención de salud. *Repertorio Científico*. 1999; 5 (6-7): 13-18
- [9] Encuentra sobre nivel de conocimientos de los RPBI para personal de enfermería de primer nivel de atención (1999). México: Universidad de Sonora, División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Departamento de Enfermería. Consultado 15 de enero de 2015. Disponible en: <http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/8824/Anexo.pdf>. Revisado el 29 de Octubre de 2014.
- [10] Baas MG. Evaluación del manejo de los residuos Peligrosos Biológico infecciosos (RPBI) generados en cuatro áreas del hospital Materno Perinatal "Mónica Pretelini" (HMPMP) Toluca Edo. de Méx. 2013. Toluca de Lerdo, Estado de México: Universidad Autónoma del Estado de México (Tesis de Licenciatura).
- [11] Valdovinos-Núñez GR. Identificación de factores de riesgo asociados con el manejo de residuos biológicos infecciosos en trabajadores de hospitales de nivel III en la Ciudad de México. *Rev Biomed*. 2003; 14:131-142

**Recibido:** 2 de diciembre de 2014

**Corregido:** 3 de marzo de 2015

**Aceptado:** 7 de marzo de 2015

**Conflicto de interés:** No existe conflicto de interés