

## Trabajo original

Hospital General Universitario Provincial "Camilo Cienfuegos". Sancti Spíritus

**La educación ambiental desde la bioseguridad en la formación del Licenciado en Tecnología de la Salud, perfil Laboratorio Clínico.**

**Lic. Susana Muro Bernal<sup>1</sup>, DSc. Armando Boullosa Torrecilla<sup>2</sup>, Dra. Reina Belkis Ferrás Sanabria<sup>3</sup>, Lic. Yudania Reyes Cerero<sup>4</sup>**

Lic. en Química. Profesor Asistente <sup>1</sup>

Lic. en Matemática. Profesor Titular <sup>2</sup>

Especialista de 1<sup>er</sup> grado en Laboratorio Clínico. Profesor Instructor <sup>3</sup>

Lic. en Biología. Profesor Instructor <sup>4</sup>

### resumen

Introducción: El cumplimiento de las normas establecidas con vistas a la protección de la salud y el medio ambiente por los trabajadores de Laboratorio clínico es fundamental, sin embargo, en el Hospital General Universitario Camilo Cienfuegos de Sancti Spíritus existen deficiencias en este sentido. Objetivo: Diseñar acciones que potencien la formación de los estudiantes de Licenciatura en Tecnología de la Salud, perfil Laboratorio clínico en educación ambiental desde la bioseguridad. Material y Método: Se realizó un estudio descriptivo, en los meses de enero y febrero de 2008. Se aplicó una encuesta, validada por criterio de especialistas y se observó el trabajo práctico de los estudiantes que formaron parte de la muestra. Resultados: Se constató desconocimiento de la bioseguridad y cuidado del medio ambiente y como consecuencia una gran variedad de violaciones en la aplicación de las medidas establecidas, tanto en el trabajo de laboratorio como en el comportamiento profesional. Conclusiones: Se presentaron acciones con actividades desde diferentes asignaturas y actividades extracurriculares para potenciar la educación ambiental desde la bioseguridad en la formación del Licenciado en Tecnología de la Salud, perfil Laboratorio clínico.

**DeCS:** Educación Ambiental, Exposición a Agentes Biológicos, Estudiantes de Salud Pública

**Palabras claves:** Bioseguridad, riesgos, educación ambiental

### INTRODUCCIÓN

En los laboratorios clínicos el riesgo ocupacional es alto, de ahí la necesidad de establecer y cumplir las normas de bioseguridad de acuerdo con lo establecido por la Organización Mundial de la Salud<sup>1,2,3</sup> y a partir de la creciente prevalencia de infecciones por diferentes virus así como de los riesgos físicos, químicos, humanos y ambientales a los que se expone el personal de esta área de salud y donde tiene vital importancia la concientización de los actores implicados en el proceso con las correspondientes consecuencias sociales, medioambientales e individuales que esta actividad acarrea.

La seguridad y la salud en el trabajo abarcan no solo la protección e higiene del mismo, sino también otros aspectos esenciales como son el medio ambiente, los accidentes y los riesgos que pueden afectar a las personas incluyendo equipamiento, instalaciones y el entorno. En todos los laboratorios clínicos del país debe estar confeccionado el Programa o Manual de

Bioseguridad, específico de cada uno, de acuerdo con sus características particulares y a su contenido de trabajo<sup>4</sup>.

La seguridad de los trabajadores en los laboratorios clínicos y el cuidado del medio ambiente dependen fundamentalmente del conocimiento de los factores de riesgo y de la determinación de las medidas preventivas con vistas a evitarlos, sin embargo todo eso carece de sentido si la actitud individual y colectiva, así como la administrativa, no lo asumen como norma de conducta, garantizando así la salud ocupacional y la protección que representa para el medio ambiente y la comunidad.

En Cuba la Bioseguridad es una disciplina que, aunque no se manejaba con ese nombre, hace mucho tiempo que está presente en las prácticas de laboratorio donde se manipulan agentes biológicos, con el nombre de buenas prácticas de laboratorio.

En el año 1996 se crea el Centro Nacional de Seguridad Biológica (CNSB), por parte del CITMA mediante la resolución 67/96 y comienzan a dar los primeros pasos legislativos en materia de bioseguridad.

Se publica en el año 1999 el Decreto Ley 190 de la Seguridad Biológica, que constituye la herramienta legislativa más importante con la que cuenta el órgano regulador nacional de la seguridad biológica para hacer valer sus funciones<sup>5</sup>.

En términos epistemológicos los conceptos de medio ambiente y bioseguridad han sido definidos de diferentes formas. A continuación se relacionan los asumidos en el presente trabajo:

**Medio ambiente:** Es un sistema complejo y dinámico de interrelaciones ecológicas, socioeconómicas y culturales, que evoluciona a través del proceso histórico de la sociedad, abarca la naturaleza, la sociedad, el patrimonio histórico – cultural, lo creado por la humanidad, la propia humanidad, y como elemento de gran importancia las relaciones sociales y la cultura<sup>6</sup>.

**El medio ambiente** puede ser entendido como la esfera de interacción entre la sociedad y la naturaleza en el transcurso del desarrollo del proceso productivo y de la propia actividad vital de los seres humanos<sup>7</sup>.

**Bioseguridad:** Es una acción educativa y como tal puede ser representada por un sistema enseñanza aprendizaje. En ese sentido, podemos entenderla como un proceso de adquisición de contenidos y habilidades, con el objetivo de la preservación de la salud del hombre y del medio ambiente<sup>8</sup>.

**Bioseguridad:** “Conjunto de medidas científico-organizativas , entre las cuales se encuentran las humanas y técnico-ingenieras, que incluyen las físicas, destinadas a proteger al trabajador de la instalación, a la comunidad y al medio ambiente, de los riesgos que entraña el trabajo con agentes biológicos, a la liberación de organismos al medio ambiente, ya sean éstos modificadas genéticamente o exóticos; disminuir al mínimo los efectos que se puedan presentar y eliminar rápidamente sus posibles consecuencias en caso de contaminación, efectos adversos, escapes o pérdidas”...Decreto Ley 190 de la Seguridad Biológica del 1999.Arce, L<sup>9</sup>.

“La probabilidad de sufrir alteraciones en la salud por la acción de los contaminantes, también llamados factores de riesgo se conoce como riesgo higiénico”<sup>10</sup>. De acuerdo al criterio de diversos autores<sup>4,10,11</sup> los factores de riesgo o contaminantes en el laboratorio se dividen atendiendo a su naturaleza en biológicos, químicos, físicos, humanos y ambientales

En trabajos realizados en nuestro país se han podido constatar dificultades en el cumplimiento de las medidas de bioseguridad por parte de los trabajadores de Laboratorio Clínico<sup>12</sup>.

Específicamente en el Laboratorio Clínico del Hospital Universitario Camilo Cienfuegos de Sancti Spiritus, se observó que los técnicos tienen deficiencias en la correcta aplicación de las medidas de protección del medio ambiente y de **bioseguridad** para garantizar la salud ocupacional y desarrollar adecuadamente su profesión, por lo que se propuso el siguiente objetivo: diseñar acciones que potencien la formación de los estudiantes de Licenciatura en Tecnología de la Salud, perfil Laboratorio Clínico en educación ambiental desde la bioseguridad.

## **MATERIAL Y MÉTODO**

Se realizó un estudio descriptivo en los meses de enero y febrero de 2008. La muestra estuvo conformada por 20 técnicos de laboratorio clínico del Hospital Universitario Camilo Cienfuegos de Sancti Spiritus, estudiantes de primero y segundo años de Licenciatura en Tecnología de la Salud perfil Laboratorio Clínico, escogidos por un muestreo aleatorio de una población de 38 estudiantes. Se analizó y evaluó el nivel de conocimientos de éstos sobre el cuidado y protección del medio ambiente y la bioseguridad; para lo cual se realizaron las siguientes tareas:

Diagnóstico inicial de los conocimientos que tienen los estudiantes sobre la temática objeto de investigación, a través de:

- Aplicación de una encuesta a los estudiantes de la muestra.
- Observación del trabajo práctico de los estudiantes en el laboratorio, con el propósito de detectar la aplicación de las medidas de bioseguridad en el mismo.

Los instrumentos aplicados fueron validados por criterios de especialistas de alto nivel científico en Salud en la provincia, así como de otros de reconocida experiencia en Pedagogía. (Anexo 1)

Los instrumentos se diseñaron y elaboraron por los autores, las variables utilizadas fueron del tipo cualitativas y cuantitativas.

La encuesta consistió en obtener información de los sujetos de estudio, proporcionada por ellos mismos, sobre el grado de conocimientos acerca de la bioseguridad.

La observación del trabajo práctico se basó en detectar el cumplimiento de las medidas de seguridad en el laboratorio.

Se analizaron detalladamente los siguientes documentos: Plan de estudio de la carrera Licenciatura en Tecnología de la Salud, perfil Laboratorio Clínico, con vistas a determinar los logros y deficiencias de los mismos respecto a la bioseguridad y Manual o Programa de Bioseguridad del Laboratorio Clínico, para precisar las medidas preventivas establecidas en el laboratorio.

## **RESULTADOS**

En el Anexo 2 se observan los resultados obtenidos en la encuesta aplicada. Se constató que los estudiantes tienen gran desconocimiento de los riesgos a que están sometidos en el trabajo de laboratorio clínico, específicamente en cuanto al riesgo biológico.

Con respecto al riesgo químico, se corroboró que de la gran cantidad de sustancias peligrosas con que se trabaja en el laboratorio clínico sólo el 35% de los estudiantes encuestados mencionaron 3 o

más de estas y solamente el 10% conoce 3 o más reglas de seguridad para el empleo de sustancias químicas.

Sobre el cuidado y conservación del medio ambiente, el 50% de los estudiantes citan 3 o más medidas de seguridad generales. Se observó un marcado desconocimiento del tratamiento de los desechos contaminados y no contaminados en el laboratorio.

En la observación del trabajo práctico de los estudiantes se obtuvieron los resultados reflejados en el Anexo 3. Se detectaron las siguientes dificultades:

- Deficiente uso de los medios de protección, como: guantes, batas sanitarias y tapa boca.
- Ningún técnico pipetea correctamente, pues no usan peritas de goma y en la mayoría de los casos tampoco usan pipetas automáticas, lo cual afecta su salud y el medio ambiente por la formación de aerosoles.
- En cuanto a la manipulación correcta del instrumental, se observó fundamentalmente la centrifugación, ya que es el procedimiento más peligroso que se efectúa en el laboratorio debido a la emanación de aerosoles hacia el medio ambiente, con la consiguiente contaminación del mismo. Se observó que el 90% de los técnicos tenía deficiencias en la utilización de las centrifugas.

En el análisis del Plan de Estudio (Malla Curricular) actual se encontró en los programas analíticos de las asignaturas que sólo se imparte una conferencia titulada: Esterilización, desinfección y bioseguridad en la asignatura Agentes Biológicos.

## **DISCUSIÓN**

Estudios similares realizados por Aguilar Hernández<sup>12</sup> y colaboradores reportaron también deficiencias en el uso de los medios de protección de los trabajadores de los laboratorios clínicos.

Suardíaz<sup>4</sup> coincide en que en nuestro medio y en general en casi toda Latinoamérica hay desconocimiento de la magnitud de los riesgos que enfrenta el personal de los laboratorios.

Ferreira da Costa<sup>8</sup> plantea un enfoque interdisciplinario para la educación en bioseguridad, que la convierte en un “excelente producto” para el “mercado educacional”. De acuerdo con este autor, se diseñaron acciones curriculares desde diferentes asignaturas con potencialidades para la educación ambiental desde la bioseguridad. A continuación se muestran como ejemplos algunas de las acciones propuestas:

En la asignatura Química:

En el Tema: “Sistemas Dispersos”, se estudian las disoluciones. Se orienta a los estudiantes una búsqueda bibliográfica para una Clase Práctica sobre los reactivos peligrosos (Tóxicos, corrosivos e irritantes) con que se trabajará en dicha clase y que son muy usados en el Laboratorio, detallando las medidas de seguridad a utilizar en cada caso.

En la asignatura Laboratorio I:

En el Tema Fase pre - analítica, para el Seminario correspondiente, se solicita a los estudiantes que como parte de su autopreparación precisen las medidas de seguridad que deben tener en cuenta en la obtención de muestras en el laboratorio, para ser debatidas en la actividad con énfasis en las implicaciones medioambientales.

En la asignatura Análisis Instrumental:

En el Tema Métodos de separación o fraccionamiento, efectuar la preparación del Seminario correspondiente al Tema, haciendo énfasis en la centrifugación de muestras, ya que este procedimiento que se efectúa diariamente en los Laboratorios trae consigo un alto riesgo biológico, físico y contaminación ambiental.

Formaron parte también de la propuesta un grupo de actividades extracurriculares a desarrollar en el Departamento de Laboratorio Clínico, tales como perfeccionar el Manual de Bioseguridad del mismo y su discusión posterior con los trabajadores.

## CONCLUSIONES

En la formación del Licenciado en Tecnología de la Salud, perfil Laboratorio Clínico, la educación ambiental desde la bioseguridad es un elemento esencial, sin embargo en la práctica se detectaron deficiencias en el conocimiento de dicha temática y en la correcta aplicación de las medidas por los estudiantes-técnicos del laboratorio clínico del Hospital Universitario Camilo Cienfuegos de Sancti Spiritus, estudiantes de primero y segundo años de esta carrera.

El trabajo permitió concretar variedad de acciones con actividades desde diferentes asignaturas y actividades extracurriculares, mostrando que es posible vincular la educación ambiental desde la bioseguridad al sistema de conocimientos de estas.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Manual de Bioseguridad del Laboratorio Clínico. Tercera Edición. OMS, 2005. Disponible en [http://www.paho.org/Spanish/AD/THS/EV/labs\\_biosafety.htm](http://www.paho.org/Spanish/AD/THS/EV/labs_biosafety.htm)
2. Manual de Bioseguridad del Laboratorio Clínico. Departamento de Laboratorio Clínico Hospital Universitario Camilo Cienfuegos, 2003.
3. Manual de Bioseguridad en Laboratorios de ensayos, biomédicos y clínicos. Perú, 2005. Disponible en <http://www.ins.gob.pe/>
4. Suardíaz P. J. Bioseguridad en el Laboratorio Clínico. Laboratorio Clínico .Editorial Ciencias Médicas, 2004. p 77 – 83.
5. Acosta Giraldo, J. Cuba en post de la seguridad biológica, 2002. Disponible en [http://www.ecoportal.net/contenido/temas\\_especiales/salud/cuba en post de la seguridad biológica](http://www.ecoportal.net/contenido/temas_especiales/salud/cuba_en_post_de_la_seguridad_biol%C3%B3gica).
6. Universidad para todos. Introducción al conocimiento del medio ambiente.
7. Mateo, J. M. Planificación y gestión ambiental. La Habana, 2000. p 16.
8. Ferreira da Costa, Marco Antonio. Educación en bioseguridad en Brasil. Reflexiones y competencias necesarias, 2004. Disponible en <http://scielo.sld.cu/scielo.php>.
9. Arce Hernández, Lenia. Compendio de Legislación de Seguridad Biológica. Una guía para la gestión. Tomo I. Centro Nacional de Seguridad Biológica. La Habana, 2007.
10. Laborda G, Roberto. Valoración de contaminantes químicos en el medio laboral. Barcelona, 1996. p 2 – 4.
11. Menéndez de San Pedro López, J. Riesgos en el Laboratorio. Conferencias CNSB. La Habana, 2004.
12. Aguilar Hernández, I y col. Bioseguridad de las trabajadoras del Departamento del Laboratorio Clínico. Revista de Ciencias Médicas. 2006. 12(1)

---

## summary

### The environmental education from the standpoint of biosecurity in the formation of Bachelors in Health Technology, Clinical Pathology profile.

Introduction: It is fundamental to fulfil the established norms with the aim of protecting health and environment by the workers of Clinical Pathology. However, in the Camilo Cienfuegos General University Hospital of Sancti Spiritus there are deficiencies in this sense. Objective: Planning actions that potentialize the formation of the students of Bachelor's Degree in Health Technology, Clinical Pathology profile in environmental education from the standpoint of biosecurity. Material and Method: A descriptive study was made, in the months of January and February of 2008. A survey was applied, validated by specialists' criteria and the practical work of the students that made up the sample was observed. Results: Ignorance of biosecurity and care of the environment was confirmed and as a consequence a great variety of violations in the application of the established measures, in laboratory work as well as in professional behavior. Conclusions: Actions with activities were presented from different subjects and extracurricular activities to potentialize the environmental education from the standpoint of biosecurity in the formation of Bachelors in Health Technology, Clinical Pathology profile.

**MeSH:** Environmental Education Exposure to Biological Agents Students, Public Health  
**Key words:** Biosecurity, risks, environmental education

---

## anexos

### Anexo 1

Datos de especialistas de reconocida experiencia				
Nombre y Apellidos	Años de experiencia	Categoría Docente	Grado Científico	Cargo
1. Dr. José Glez Ibarzábal	38	Prof. Titular	MSc. de la Educación	Esp. II Grado Medicina Interna
Dr. 2. Dr. Pedro García Alfonso	38	Prof. Titular		Esp. II Grado Cirugía
3. Dr. Emilio Bustillo Solano	27	Prof. Titular	DrC. Médicas	Esp. II Grado Endocrinología Investigador adjunto.
4. Dr. Berto Conde Fdez	33	Prof. Auxiliar	MSc. de la Educación	Esp. II Grado Medicina Interna. Pdte Consejo Científico del Centro.
5. Dr. Carlos Zaballa Martínez de Aparicio	36	Prof. Asistente	.	Esp. I Grado Laboratorio Clínico
6. Dr. Virgilio Gómez Gutiérrez	36	Prof. Asistente	.	Esp. Grado Laboratorio Clínico
7. DrC. José Ignacio Herrera Rodríguez	26	Prof. Titular	Dr.C Pedagógicas	Profesor del CECESS. CUSS.

8. DrC. Eberto Pablo Gutiérrez Morales	35	Prof. Titular	Dr.C Pedagógicas	Director del Centro de estudios de Dirección. CUSS
9. MSc. Emma Muro Bernal	32	Prof. Auxiliar	MSc de la Educación	Prof. Química CUSS

### Aprobación de la encuesta por los expertos

No.	Experto	Aprobó la encuesta	Desaprobó la encuesta	Sugirió modificaciones que se realizaron
1	José Glez Ibarzábal	X	.	.
2	Pedro García Alfonso	X	.	.
3	Emilio Bustillo Solano	X	.	.
4	Berto Conde Fdez	X	.	.
5	Carlos Zaballa Martínez de Aparicio	X	.	X
6	Virgilio Gómez Gutiérrez	X	.	.
7	José Ignacio Herrera Rodríguez	X	.	X
8	Eberto Pablo Gutiérrez Morales	X	.	.
9	Emma Muro Bernal	X	.	X

### Anexo 2

Resultados obtenidos en la encuesta aplicada a los estudiantes  
Laboratorio Clínico. Hospital General Universitario Camilo Cienfuegos. Enero – febrero / 2008

Indicadores	Alternativa	Frecuencia	%
Causas de riesgo biológico conocidas	Ninguna	2	10%
	1-2	14	70%
	3 o más	4	20%
Sustancias peligrosas (tóxicas, corrosivas que conocen)	Ninguna	3	15%
	1-2	10	50%
	3 o más	7	35%
Conocimiento del tratamiento a los residuales contaminados y no contaminados en el laboratorio	Ninguno	4	20%
	En alguna medida	16	80%
Reglas de seguridad dominadas para el empleo de sustancias químicas	Ninguna	5	25%
	1-2	13	65%
	3 o más	2	10%
Medio ambiente. Medidas de seguridad generales enunciadas	Ninguna	2	10%
	1-2	8	40%
	3 o más	10	50%

### Anexo 3

Cumplimiento de las medidas de seguridad.  
Laboratorio Clínico. Hospital General Universitario Camilo Cienfuegos. Enero – febrero / 2008

Medidas de seguridad	Sí		No	
	#	%	#	%
-Uso correcto de los guantes	10	50	10	50

-Uso de bata sanitaria	8	40	12	60
-Correcta técnica de pipeteo	0	0	20	100
-Uso de tapa boca	0	0	20	100
-Manipulación correcta del instrumental	2	10	18	90
-Tratamiento adecuado de residuales	7	35	13	65

[Sumario](#)