

La cultura de seguridad biológica como herramienta básica para el diseño de los documentos de bioseguridad

Biological safety culture as a basic tool for the design of biosafety documents

Dailín Cobos Valdes,^I Carlos Manuel Vilariño Corella,^{II} Yaimé Vázquez Mojena,^{III} Mayra Ramos Lima^{IV}

^I Centro de Inmunología y Biopreparados. Ave de Los Álamos entre Ave. Lenin y Calle Mariana de La Torre. CP. 80 100. Holguín.

^{II} Centro de Estudios de Gestión Empresarial. Universidad de Holguín. Ave. XX Aniversario y Plaza de la Revolución "Calixto García" Piedra Blanca Dirección. CP. 80 100.

^{III} Centro para la Investigación y Rehabilitación de las Ataxias Hereditarias. Calle Libertad 26 entre 12 y 14 Rpto. Zayas. Holguín, Cuba. CP: 80 100.

^{IV} Instituto de Ciencias y Tecnologías Aplicadas. Ave Salvador Allende y Luaces Quinta de los Molinos Ciudad Habana, Cuba. CP: 6163.

RESUMEN

Introducción: la cultura de la seguridad biológica representa uno de los nuevos principios básicos de la bioseguridad. Todas las entidades con riesgo biológico en Cuba deben diseñar su documentación para organizar esta actividad de gestión sobre la base legal vigente en el país.

Objetivos: caracterizar la cultura de la seguridad biológica en las instalaciones con riesgo biológico para diseñar la documentación que rectora la bioseguridad.

Métodos: se empleó una encuesta que recoge los 12 componentes de la cultura de la seguridad con una identificación cualitativa-cuantitativa del estado por aspectos y del estado de la cultura de manera general. La muestra estuvo conformada por las dos entidades de ciencia e innovación tecnológica de salud en Holguín que presentan riesgo biológico. El tamaño de la muestra se calculó a partir de una población finita con un error máximo permitido igual a 0,5 y una confiabilidad prefijada del 95 %. Se observó gran contraste y disparidad de criterios en la evaluación de cada uno de los aspectos de la encuesta. En el Centro de Inmunología y Biopreparados se evaluó la cultura como en desarrollo y en el Centro de Investigación y Rehabilitación de las Ataxias Hereditarias como incipiente.

Conclusiones: el diagnóstico realizado permitió sentar las bases para el diseño de toda la documentación de seguridad biológica ajustadas a las características de cada una de las entidades.

Palabras clave: cultura de la bioseguridad; seguridad biológica; riesgo biológico.

ABSTRACT

Introducciones: The culture of Biosafety is one of the new basic principles of Biosafety. All entities in Cuba biohazardous must design their documentation to organize this activity management on existing legal base in the country.

Objects: This research characterized the culture of Biosafety biohazard facilities to design the main documents on Biosafety.

Methods: A survey that collects the 12 components of safety culture with a qualitative and quantitative aspects of the state and state for culture identification is generally used. The sample consisted of the two entities of science and technological innovation health in Holguin having biological risk and sample size was calculated from a finite population with allowed maximum error equals to 1 and reliability default 95%. A great contrast and disparity of criteria in evaluating each aspect of the survey notes. At the Center and Immunology and Blood by Product, the culture as in development and Center for Research and Rehabilitation of Hereditary Ataxia was assessed as invalid.

Conclusions: The diagnosis made laid the groundwork for the design of all documentation on Biosafety adjusted to the characteristics of each of the entities.

Key Words: Safety culture; Biosafety; Biological risk.

INTRODUCCIÓN

La cultura de la seguridad se usa para describir la forma en que esta se gestiona en el lugar de trabajo y refleja "las actitudes, creencias, percepciones y valores que los empleados comparten en relación con la seguridad".¹

Este concepto ha sido definido por muchos autores entre los que se destacan Cox y Cox; Pidgeon y el Grupo Internacional de Seguridad todos en 1991; Ostrom en 1993; Geller en 1994; Coyle *et al* en 1995 y Berends y Lee en 1996. En este concepto se comparten elementos comunes: actitudes, valores, normas, creencias y esto genera que se puedan distinguir tres niveles: supuestos básicos, valores compartidos y artefactos.

A partir de análisis realizados por dichos autores, la cultura de la seguridad se puede caracterizar como un concepto abstracto, el mismo se puede construir en las organizaciones, holístico y dimensional, estrechamente relacionado con la cultura y el clima organizacional.²

El concepto de cultura de la seguridad se utilizó por primera vez en 1988 en el informe resumen de la comisión de investigación de seguridad nuclear. En la reunión de revisión posterior al accidente de Chernóbil se llamó la atención sobre la importancia de la misma, el impacto de factores humanos y de gestión sobre los resultados de rendimiento de seguridad.

En este escenario se planteó que la cultura de la seguridad es el conjunto de características y actitudes en organizaciones e individuos que aseguren que, como prioridad esencial, las cuestiones de seguridad reciban la atención que merecen en razón de su significación. Esta debe referirse a la dedicación y responsabilidad personal de todos los trabajadores y dirigentes administrativos que desarrollen actividades con influencia en la seguridad. Su principal objetivo consiste en lograr una relevante atención a los aspectos de seguridad en las instituciones y en los individuos.³

Este concepto fue presentado como un medio para explicar cómo la falta de conocimiento y comprensión de los riesgos, seguridad de los empleados y la organización contribuyeron a los resultados de la catástrofe.

La cultura de seguridad se extiende a todas las entidades que intervienen en actividades de producción, servicios, investigación, diagnóstico, entre otras en las cuales durante la ejecución de sus actividades laborales es posible un riesgo para los trabajadores ocupacionalmente expuestos, la población y el medio ambiente. Se organiza, aplica y desarrolla desde el nivel jerárquico superior interrelacionándose con todos los niveles de aplicación.⁴

Queda claro que el nivel más alto de seguridad se alcanza cuando todos los factores y organizaciones que intervienen en los procesos, desde el diseño hasta la explotación y desde el proyecto hasta la liberación, tienen la seguridad como un objetivo común. En las organizaciones donde está presente el riesgo biológico se aborda la cultura de la seguridad biológica, como un concepto más específico dentro de la cultura de la seguridad, definiéndose como el conjunto de competencias, responsabilidades y acciones en materia de bioseguridad con enfoque de proceso y bioriesgo adquiridas por una entidad para disminuir las fallas humanas en las actividades con riesgo biológico.

La atención a las cuestiones de seguridad en toda clase de actividades, y para organizaciones e individuos a todos los niveles, comprende 12 aspectos que se agrupan en compromisos a nivel de políticas, gerenciales e individuos; otros autores proponen un nivel fundamental denominado supuestos básicos, seguido por valores y finalmente por artefactos.

Se puede afirmar que sobre los compromisos a nivel de políticas y gerenciales de las entidades con riesgo biológico incurren la mayor cantidad de estos elementos, condición que potencia la cultura de la seguridad en su análisis multidimensional como un principio de gestión que avala el nuevo enfoque, el cual establece que los accidentes son el resultado de fallos de la organización que crean las condiciones para su desenlace y no debido a fallas únicas de equipos o errores humanos.

Los 12 aspectos que integran la cultura de la seguridad guardan relación con los nuevos principios de bioseguridad expuestos por Torres y Carbonell en el 2014.⁵ Sobre esta base se desea caracterizar la cultura de la seguridad biológica en dos entidades con riesgo biológico como base para la elaboración e implementación de la documentación de seguridad biológica.

MÉTODOS

Esta investigación corresponde a un estudio descriptivo de casos. Este acápite está conformado por los subacápites referentes a la selección de la muestra, aplicación de la encuesta y finalmente el método en que se logró el diagnóstico de la cultura de la bioseguridad.

Selección de la muestra de estudio

Se seleccionaron las dos únicas entidades de ciencia, tecnología e innovación del sector salud: el Centro de Inmunología y Biopreparados (CIB) y el Centro para la Investigación y Rehabilitación de las Ataxias Hereditarias (CIR) que mostraron como factores comunes la presencia de riesgo biológico y adolecían de la implementación de la seguridad biológica, por lo que resultó una tarea ineludible la aplicación de esta disciplina sobre la base de una caracterización de la cultura de la seguridad biológica.

El tamaño de las muestras para la aplicación de la encuesta, se calculó a partir de una población finita con un error máximo permitido igual a 0,5 y una confiabilidad prefijada del 95 %. Para establecer este tamaño se analizaron las características de la fuerza de trabajo en el CIB, según la Plantilla "P2, 2013" y en el CIR según la Plantilla "P2, 2013".

El CIB contó con una plantilla aprobada de 72 trabajadores, de ellos 35 están expuestos directamente al riesgo biológico, lo que representaba un 49 % del total de trabajadores propensos a sufrir accidentes de trabajo por riesgo biológico.

Por otra parte, el CIR, contaba con una plantilla de 51 trabajadores; de ellos 20 están expuestos directamente al riesgo biológico, lo que representa un 39 % del total de sus trabajadores.

Aplicación de la encuesta

Se aplicó la encuesta elaborada para la caracterización de la cultura de seguridad biológica de forma individual a 17 trabajadores en el CIB y a 12 en el CIR, dentro de ellos hay directivos y personal de apoyo. La encuesta está conformada por los 12 aspectos que se relacionan a continuación:

- Política
- Estructura de Seguridad Biológica
- Recursos Materiales
- Autorregulación
- Definición y Control
- Responsabilidades
- Cualificación y capacitación
- Premios y sanciones
- Auditoria, examen y comparación
- Actitud crítica
- Rigurosidad y prudencia
- Comunicación

Diagnóstico de la cultura de bioseguridad

El diagnóstico de la cultura se realizó a partir de una encuesta que recoge los 12 aspectos mencionados anteriormente. Esta se analizó según la metodología propuesta por Hernández, 2008,⁶ que tiene dos tipos de salida:

1. Identificación del estado (cuantitativo-cualitativo) de cada uno de los aspectos de la cultura de la seguridad: se aplicó esta encuesta a cada trabajador de la muestra seleccionada. Los aspectos se calificaron en una escala entre 1 y 5, posteriormente se suman los valores de cada uno de los aspectos de cada trabajador que participó y finalmente se calculó el promedio por aspecto.

En dependencia del rango donde se ubicó ese promedio, se relaciona esa escala numérica con la escala nominal como se muestra en la [tabla 1](#).

Tabla 1. Clasificación cuantitativa y cualitativa de los aspectos de la cultura de la seguridad biológica

Escala numérica	Escala nominal	Descripción o significación
$1 \leq \text{Valor} < 2$	Insegura (I)	Presencia de riesgos que la organización no tiene capacidad de mitigar el impacto y con un bajo control de aspectos que generan inseguridad. La organización es imperceptible a los aspectos generadores de riesgos
$2 \leq \text{Valor} < 3$	Frágil (F)	La organización es reactiva. Maneja con insuficiencias los riesgos por falta de coincidencias en la percepción. Escasa objetividad en las soluciones y en las propuestas atomizadas de los planes para mitigar los impactos negativos sin previsibilidad
$3 \leq \text{Valor} < 4$	Adecuada (A)	La organización asume la previsión pero a manera de adecuaciones. Insuficiencias en la normalización. Tiene capacidad para modificaciones. Manejo insuficiente de aspectos que generan inseguridad aunque tiene capacidad para reducir el impacto
$4 \leq \text{Valor} < 5$	Fuerte (F)	Es previsiva, fuerte normalización, con conocimiento a todos los niveles y un sistema de control rígido.
Valor = 5	Muy segura (MS)	Responsable, con prestigio y reconocimiento social por un sistema de control integrado. Excelente manejo de los aspectos de seguridad biológica. Coincidencia en los miembros de la organización en la percepción y potencialidad de los riesgos

2. Estado de la cultura de seguridad biológica de una instalación: representada por un valor numérico ponderado, que la enmarca en uno de cuatro posibles estadios: se sumaron los valores promedios de cada aspecto y se obtiene un promedio general. En dependencia del rango donde se ubicó este valor, se relaciona con los estadios que representan el estado de la cultura de seguridad biológica, según [tabla 2](#).

Tabla 2. Estado de la cultura de seguridad biológica según valor numérico

Valor numérico	Estadios
$1 \leq \text{Valor} < 2$	Incipiente
$2 \leq \text{Valor} < 3$	En desarrollo
$3 \leq \text{Valor} < 4$	En despegue
$4 \leq \text{Valor} \leq 5$	Consolidada

Se empleó para la ubicación de estos estados una matriz de cuadrantes donde el eje Y representa los valores de los aspectos a nivel de política y el eje X representa los valores de los aspectos a nivel de gerencia, los aspectos referente al nivel individual se incluyeron en el nivel gerencial. La caracterización de los cuadrantes se muestra en la [tabla 3](#).

Tabla 3. Caracterización de los cuadrantes

Cuadrantes	Caracterización
Primero	Promedio con un valor menor que 2,5 de los aspectos a nivel de políticas y gerenciales
Segundo	Promedio con un valor menor que 2,5 de los aspectos a nivel de políticas y entre 2,5 y 5 de los gerenciales
Tercero	Promedio con un valor entre 2,5 y 5 de los aspectos a nivel de políticas y menor que 2,5 de los gerenciales
Cuarto	Promedio con un valor entre 2,5 y 5 de los aspectos a nivel de políticas y menor que 2,5 de los gerenciales

Se realizó una relación entre la caracterización de estos cuadrantes y lo estados de la cultura correspondiendo el cuadrante 1 con el estado de incipiente, el dos con la cultura en desarrollo, el tres con la cultura en despegue y el cuarto con la cultura consolidada.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Desde 1980 hasta 1997 se han realizado en diferentes países investigaciones sobre diagnósticos de la cultura de la seguridad en diversos sectores industriales: petrolero, químicos, textiles, alimenticio, empresas de manufacturas, de gases, entre otros. Las mismas han evaluado la influencia de la cultura de la seguridad en los programas de entrenamiento relacionados con la seguridad, los niveles de riesgo en los puestos de trabajo, en la responsabilidad individual, en la comunicación, en los procedimientos de trabajo, entre otras actividades.⁷⁻¹⁰

En Cuba, se han realizado estudios sobre percepción de riesgo en diferentes procesos de Bioseguridad,¹¹ para evaluar conocimiento del personal ocupacionalmente expuesto,¹² se ha determinado el nivel de capacitación en materia de Bioseguridad,¹³ se ha diagnosticado la seguridad biológica en instalaciones¹⁴ pero no se ha encontrado evidencias en la literatura revisada de la ejecución de estudios en centros con riesgo biológicos sustentados en el diagnóstico de la cultura de la seguridad biológica para organizar la actividad de bioseguridad.

Sin embargo, Figueroa en el 2013, evalúa la seguridad en el Centro de Isotopos de La Habana partiendo de sus principios básicos dentro de los cuales se destaca la cultura de la seguridad.¹⁵ Este resultado avala el objetivo que se persigue en este trabajo.

En este estudio, se observó un gran contraste y disparidad de criterios en las respuestas, ya que un aspecto fue calificado de "1" y de "5". Esto se evidencia para todos los aspectos evaluados.

En el CIB, los más predominantes fueron los aspectos evaluados de 2 y 3 puntos, mientras que en el CIR correspondió a la evaluación de 1 punto. El nivel más deteriorado en el CIB correspondió al de individuos, aunque el resto también presentó aspectos con evaluación de frágil, en todos los aspectos de estos dos niveles se obtuvieron valores mayores que en el CIR.

En esta última entidad, se obtuvo un resultado diferente, los niveles de política y gerenciales fueron los más dañados y los aspectos que tributan al nivel de individuos presentaron valores superiores a los del CIB. Los valores de los aspectos se muestran en la [figura 1](#).

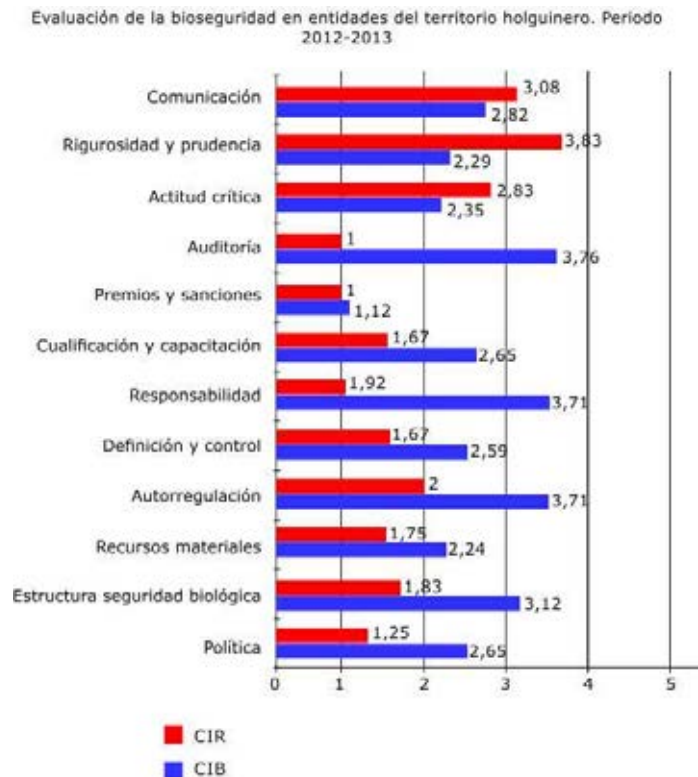


Fig. 1. Valores de los aspectos de la cultura de la bioseguridad en el CIB y en el CIR.

Los resultados del estado cuantitativo y cualitativo de la cultura de la seguridad biológica en el CIB y en el CIR, se muestran en la [tabla 4](#).

Tabla 4. Análisis de la encuesta por aspectos en el CIB y CIR

Estado de la gestión					
	Aspectos	CIB		CIR	
		Cuantitativo	Cualitativo	Cuantitativo	Cualitativo
1.	Política	2,65	F	1,25	I
2.	Estructura de Seguridad Biológica	3,12	A	1,83	I
3.	Recursos Materiales	2,24	F	1,75	I
4.	Autorregulación	3,71	A	2	F
5.	Definición y Control	2,59	F	1,67	I
6.	Responsabilidades	3,71	A	1,92	I
7.	Formación	2,65	F	1,67	I
8.	Premios y sanciones	1,12	I	1	I
9.	Auditoría	3,76	A	1	I
10.	Actitud crítica	2,35	F	2,83	F
11.	Rigurosidad y prudencia	2,29	F	3,83	A
12.	Comunicación Promedio	2,82	F	3,08	A

Del análisis de la evaluación de cada uno de los aspectos, se evidencia que los trabajadores no tienen un juicio consistente en materia de seguridad biológica, debido a que no poseen capacitación en esta disciplina, lo cual es lógico teniendo en cuenta sus perfiles profesionales de procedencia, más la inexistencia de procesos de formación sobre esta temática en el CIB y en el CIR. Esto justifica el deterioro de los aspectos del nivel de individuos en ambas organizaciones, aunque en el CIR se obtuvieron valores superiores debido a que en los perfiles profesionales de los encuestados se incluía elementos generales de la bioseguridad.

El promedio general obtenido en el CIB resultó mayor debido a la experiencia que presenta esta entidad en el trabajo con un Sistema de Gestión de la Calidad y la aplicación de buenas prácticas de producción biofarmacéutica, acciones que presentan un conjunto de elementos comunes con la seguridad biológica y que potencian una implementación más rápida y fácil de esta disciplina y que coincide con los elementos expuestos por Kapil, 2013¹⁶ que resalta la importancia de la fusión de la calidad y de las buenas prácticas de bioseguridad para lograr la acreditación de los laboratorios de microbiología en función de la calidad de los servicios para el paciente, la vigilancia de infecciones y el monitoreo sobre la resistencia antimicrobiana, por lo que los niveles referente al de políticas y gerencial se encuentran aceptables.

Sin embargo, en el CIR, estos niveles son los más deteriorados debido a que esta entidad no presenta organización ni experiencia en las actividades de gestión como calidad y seguridad y salud en el trabajo. Al realizar un resumen del análisis del estado cuantitativo y cualitativo de la cultura de la seguridad biológica en las dos entidades, se evidencia que la calificación de todos los aspectos evaluados osciló entre *adecuada* e *insegura*, lo cual es el reflejo de la pobre gestión de la Seguridad Biológica en el CIB y en el CIR, debido fundamentalmente a la baja cultura en materia de seguridad biológica desde la creación de la organización, lo que genera una cultura inicial evaluada en desarrollo y de incipiente respectivamente. La ubicación del estado de la cultura de la seguridad en cada uno de los cuadrantes se muestra en la [figura 2](#).

Es válido afirmar que la cultura de la seguridad biológica constituye la piedra angular para la gestión de esta disciplina, porque establece el nivel de conocimiento y responsabilidad en materia de seguridad biológica que presentan los trabajadores de una entidad con riesgo biológico y sobre esa base brinda la facilidad de realizar todo un diseño para elevar o mejorar la gestión de la bioseguridad.

Numerosas investigaciones destacan la importancia de la cultura de la seguridad biológica como principio para incrementar la bioseguridad y la bioprotección.¹⁷⁻²⁰ Otras demuestran el papel que juega la capacitación y el diseño de estrategias para influir en la conducta del trabajador expuesto al riesgo biológico para poder lograr una sólida cultura de la seguridad biológica.²¹⁻²⁸

Resulta oportuno señalar la importancia de la definición del estado de la cultura de la seguridad biológica a través de esta encuesta, ya que muestra, que en este momento, ni el CIB ni el CIR proveen seguridad, protección, ni atención a los trabajadores expuestos al riesgo biológico en el desempeño de su trabajo.

Sobre estos resultados se diseñó toda la documentación de bioseguridad de las dos entidades ajustadas a las características propias de cada una de ellas, entre las cuales se pueden mencionar manuales de seguridad biológica, procedimientos normalizativos de operación de bioseguridad, planes de capacitación sobre esta materia conformado por cursos básicos y periódicos de la disciplina.

Se puede mencionar además que esta investigación responde a las prioridades de la Organización Mundial de la Salud hasta el 2015 de desarrollar una cultura de la bioseguridad global, ya que lo novedoso no es la bioseguridad sino la forma de conducirla en las organizaciones con riesgo biológico.

CONCLUSIONES

La cultura de la seguridad de una organización se desarrolla a resultas de su historia, el medio ambiente de trabajo, la fuerza de trabajo, las prácticas de salud y seguridad y liderazgo de la administración.

Una preocupación constante por la seguridad permite una actitud esencialmente crítica, evita las falsas complacencias, posibilita la búsqueda constante de un nivel de excelencia y el autocontrol de la dirección estimulando el sentido de la responsabilidad personal.

Se caracterizó la cultura de seguridad biológica en las dos entidades de ciencia e innovación tecnológica del sector salud en Holguín lo que permitió sentar las bases para el diseño de toda la documentación de seguridad biológica ajustadas a las características de cada una de las entidades.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Soto I. La Cultura de la Seguridad. [Citado el 13 de abril de 2013]. Disponible en: Riesgo lab: <http://www.riesgolab.com/site/component/content/article/41-seguridad-e-higiene/219-la-cultura-de-la-seguridad.html>
2. Guldenmund F. The nature of safety culture: a review of theory and research. Safety Science. 2000 [Citado el 22 de marzo de 2014];34:211-257. Disponible en: www.elsevier.com/locate/ssc
3. OIEA Organismo Internacional de Energía Atómica. Cultura de la Seguridad, INSAG-4. Viena: Colección Seguridad del OIEA; 1991.
4. Nuñez Y. Diseño y Aplicación de una Matriz de Principios Básicos de Bioseguridad con enfoque regulatorio [tesis]. Ciudad Habana: Instituto Superior de Tecnología y Ciencias Aplicadas; 2013.
5. Torres A, Carbonell A. Principios Esenciales de la Bioseguridad vs. Principios Básicos de Seguridad en la Industria: un análisis crítico comparativo [tesis]. Ciudad Habana: Instituto Superior de Tecnología y Ciencias Aplicadas; 2013.
6. Hernández R (Centro de Investigaciones y Servicios Ambientales, CITMA, Holguín). Programa para el Fomento y Desarrollo de una Cultura de la Seguridad Biológica en la provincia Holguín; 2008. Informe Final del PTCT 06: Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. Provincia de Holguín; 2008
7. Zohar D. 1980. Safety climate in industrial organizations: theoretical and applied implications. Journal of Applied Psychology. 65(1), p. 96-102.
8. Cox S, Cox T. 1991. The structure of employee attitudes to safety: an European example. Work and Stress. 5(2),93-106.
9. Berends J J, 1996. On the Measurement of Safety Culture (Unpublished graduation report). Eindhoven. University of Technology. Eindhoven.
10. Cabrera DD, Isla R, Vilela LD. 1997. An evaluation of safety climate in ground handling activities. In: Soekkha, H.M. (Ed.), Aviation Safety, Proceedings of the IASC-97 International Aviation Safety Conference, Netherlands, 27-29 August, p 255-68.
11. Nuñez Y. Aplicación de Técnicas de Análisis de Riesgo para Optimización del Manejo de Desechos Biológicos [tesis]. Ciudad Habana: Instituto Superior de Tecnología y Ciencias Aplicadas; 2011.
12. Aranzola A. Identificación de los principales componentes para el diseño de un Programa de Bioseguridad en la Campaña de Vigilancia y Lucha Antivectorial [tesis]. Ciudad Habana: Instituto Superior de Tecnología y Ciencias Aplicadas; 2011.

13. Balvis Y. Programa de Bioseguridad para el Laboratorio Provincial de Diagnóstico Veterinario de Cienfuegos [tesis]. Ciudad Habana: Instituto Superior de Tecnología y Ciencias Aplicadas; 2011.
14. Domingo M. Programa de Bioseguridad para el Laboratorio Provincial de Medicina Veterinaria de Holguín [tesis]. Ciudad Habana: Instituto Superior de Tecnología y Ciencias Aplicadas; 2013.
15. Figueroa D. Sistema matricial de evaluación de la gestión de la seguridad partiendo de los Principios Básicos de Seguridad [tesis]. Ciudad Habana: Instituto Superior de Tecnología y Ciencias Aplicadas; 2013.
16. Kapil A. Accreditation of Microbiology Laboratories: A Perspective. Indian J Med Microbiol [Internet] 2013 [Citado el 15 de octubre de 2013]; 31:217-8. Disponible en: <http://www.ijmm.org/text.asp?2013/31/3/217/115622>
17. Minehata M. Getting the biosecurity architecture right in the Asia-Pacific region. Medicine, Conflict and Survival. [Internet] 2012. [Citado el 12 de febrero de 2014]; 28(1). [aprox 10 p.]. Disponible en: http://www.researchgate.net/publication/225030370_%27Getting_the_biosecurity_architecture_right%27_in_the_Asia-Pacific_region
18. Nisii C, Raoul H, Hewson R, Brown D, et al. Biosafety Level-4 Laboratories in Europe: Opportunities for Public Health, Diagnostics, and Research. PLoSPathog. [Internet] 2013 [Citado el 12 de febrero de 2014]; 9(1). [aprox 10 p.]. Disponible en: <http://www.plospathogens.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.ppat.1003105> .
19. Shahrzad E, Kimberle C, Sarah A, Douglas R. Are biosafety practices in anatomical laboratories sufficient? A survey of practices and review of current guidelines. Human Pathology. [Internet] 2013 Jun. [Citado el 12 de febrero de 2014]; 44(6): 951-58. Disponible en: <http://www.humanpathol.com/article/S0046-8177%2812%2900362-0/pdf>.
20. Allerson MW, Cardona CJ, Torremorell M. Indirect Transmission of Influenza A Virus between Pig Populations under Two Different Biosecurity Settings. [Internet]. 2013. [Citado el 12 de febrero de 2014]; PLoS ONE 8(6): e67293. doi:10.1371/journal.pone.0067293. Disponible en: <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0067293> .
21. Bakanidze L, Imnadze P, Perkins D. Biosafety and biosecurity as essential pillars of international health security and cross-cutting elements of biological nonproliferation. BMC Public Health. [Internet] 2010. [Citado el 12 de febrero de 2014]; 10(1): S12. Published online 2010 December 3. doi: 10.1186/1471-2458-10-S1-S12. [Citado el 12 de marzo de 2014] Disponible en: <http://www.biomedcentral.com/1471-2458/10/S1/S12>
22. Otter JA, Yezli S, French GL. The role played by contaminated surfaces in the transmission of nosocomial pathogens (Review). Infection Control and Hospital Epidemiology. [Internet]. 2011 Jul [Citado el 12 de febrero de 2014]; 32(7):687-99. Disponible en: <http://www.jstor.org/stable/10.1086/660363>

23. Pratyusha K, Gaikwad NM, Phatak AA, Chaudhari PD. Review on: Waste material management in pharmaceutical industry. International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research. 2012;16(2):121-29.

24. Miller JM, Astles R, Baszler T, Chapin K, Carey R, Garcia L, Gray L, Larone D, Pentella M, Pollock A, Shapiro DS, Weirich E, Wiedbrauk D. Guidelines for safe work practices in human and animal medical diagnostic laboratories. Recommendations of a CDC-convened, Biosafety Blue Ribbon Panel. Morbidity and mortality weekly report. Surveillancesummaries. [Internet]. 2012 [Citado el 22 de marzo de 2014]; 61 Suppl (1-101). Disponible en: <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/su6101a1.htm>.

25. Mérens A, Cavallo JD, Thibault F, Salicis F, Munoz JF, Courcol R, Binder P. Assessment of the bio-preparedness and of the training of the French hospital laboratories in the event of biological threat. Eurosurveillance. [Internet]. 2012 23 [Citado el 22 de marzo de 2014]; 17(45). [aprox 10 p.]. Disponible en: <http://www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=20312>

26. Gralton J, Tovey ER, Mclaws ML, Rawlinson WD. Respiratory virus RNA is detectable in airborne and droplet particles. Journal of Medical Virology. 2013 Dec;85(12):2151-59.

27. Otter J, Yezli S, SalkeldJ, French GL. Evidence that contaminated surfaces contribute to the transmission of hospital pathogens and an overview of strategies to address contaminated surfaces in hospital settings (Review). American Journal of Infection Control. [Internet]. 2013 May [Citado el 12 de febrero de 2014]; 41(5):S6-S11. Disponible en: <http://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553%2813%2900004-7/pdf>

28. Patidar M, Singh A, Jaiswal R, Chaudhary S, Samadi FM, Tiwari V. Counteracting bioterrorism: A challenge to India. Indian Journal of Forensic Medicine and Toxicology. [Internet]. 2013 [Citado el 12 de febrero de 2014];7(2):36-41. Disponible en:<http://www.indianjournals.com/ijor.aspx?target=ijor:ijfamt&volume=7&issue=2&article=008>

Recibido: 18 de abril de 2014

Aprpbado: 6 de noviembre de 2014

Dailín Cobos Valdes. Centro de Inmunología y Biopreparados. Ave de Los Álamos entre Ave. Lenin y Calle Mariana de La Torre. CP. 80 100. Holguín. Correo electrónico: dailin@cibho.hlg.sld.cu