



FUNDACION
BIOQUIMICA
ARGENTINA

La bioseguridad es un derecho
de los pacientes, del entorno
y sus habitantes y de los
trabajadores de la salud

PROTEGERSE PARA PROTEGER
PROTEGER PARA PROTEGERSE



FEDERACION BIOQUIMICA
de la Provincia de Buenos Aires

Número 3 / Año 3 / 2015

Revista Argentina de Bioseguridad

ISSN 2346-9374
Número 3 / Año 3 / 2015

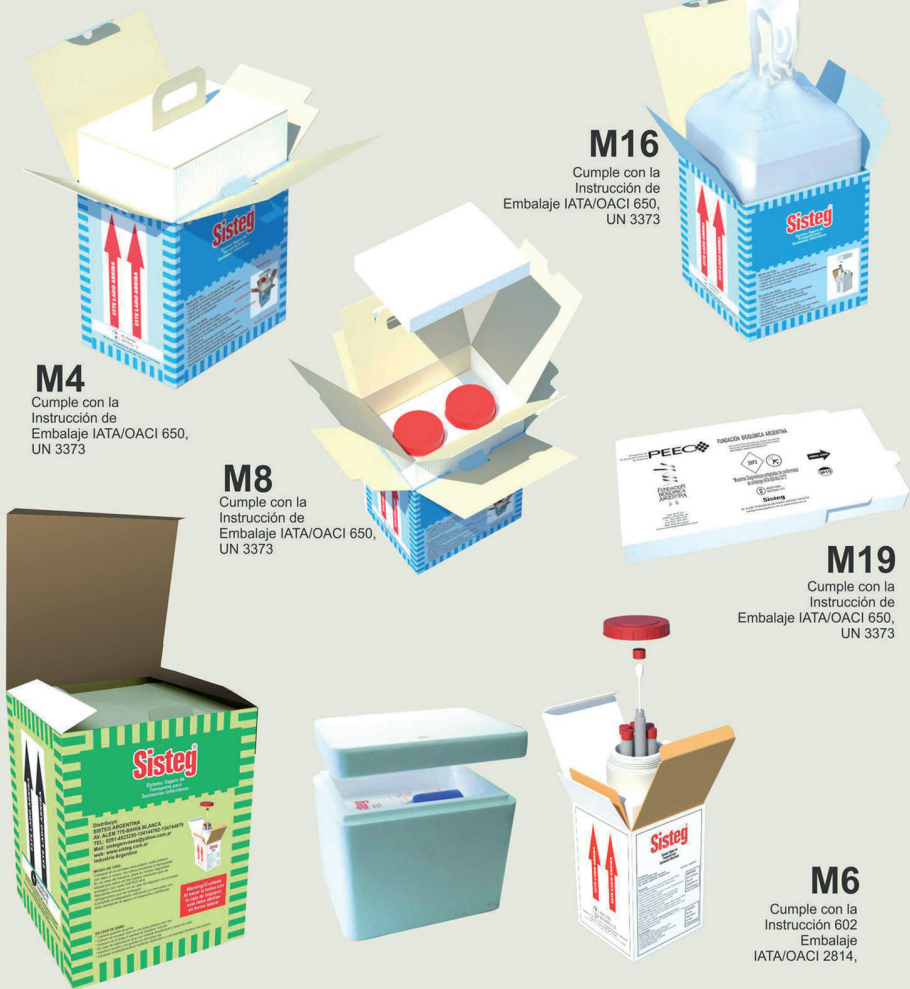
Revista Argentina de Bioseguridad



PUBLICACIÓN DE LA MAestrÍA EN BIOSEGURIDAD
CARRERA DE POSGRADO
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO, ARGENTINA

Ruta 33 y Ovidio Lagos
2170 - Casilda (Santa Fe) Argentina
Telefax. 0054 - 3464 - 422050
revistaargdebioseguridad@hotmail.com
jucafabi@arnet.com.ar

Nuestros Productos



M4
Cumple con la Instrucción de Embalaje IATA/OACI 650, UN 3373

M8
Cumple con la Instrucción de Embalaje IATA/OACI 650, UN 3373

M16
Cumple con la Instrucción de Embalaje IATA/OACI 650, UN 3373

M19
Cumple con la Instrucción de Embalaje IATA/OACI 650, UN 3373

M6
Cumple con la Instrucción 602 Embalaje IATA/OACI 2814,

Protección del Medio Ambiente

Este Sistema además de permitir el mantenimiento de la cadena de frío, fundamentalmente evita la contaminación del Medio Ambiente. El Envase Secundario tiene por un lado la suficiente cantidad de Material Refrigerante que permite transportar las Muestras en forma óptima. Pero muy importante es su gel absorbente y gelificante que se encuentra en el fondo. De producirse algún accidente, la totalidad de las Muestras de los cuatro Envases Primarios es absorbida y gelificada, al instante, impidiendo se derrame al Medio Ambiente



Sisteg®

Sistema Seguro de Transporte para Muestras de Diagnóstico y Sustancias Infecciosas

Dr. Omar Cerrone
Lic. René Massol

web: www.sisteg.com.ar

sistegenvases@yahoo.com.ar
ocerrone@yahoo.com.ar

Tel: (0291) 154 144 762 / 4523230

Descripción del Sistema de Embalaje

Envase Primario

Materia: Polipropileno
Medida: 13 mm x 75 mm.
Tapa: Hermética.
Volumen de Transporte: 2,5 ml
Peso: 2 gr.

Envase Secundario

Materia: Polipropileno
Medida: 48 mm x 96 mm.
Tapa: Hermética a rosca
Posee: en su doble estructura mat. Refrigerante - congelado mantiene la cadena de frío + de 18 hs.-. En el fondo tiene mat. absorbente para derrames accidentales.
Peso: 100 gr.

Envase Terciario

Materia: Poliestireno expandido (telgopor).
Envase especial macizo que protege y aísla térmicamente.
Peso: 40 gr.

Envase Cuaternario

Materia: Cartón Microcorrugado.
Envase: con el etiquetado exigido por Normas IATA/OACI y UN.
Peso: 30 gr.

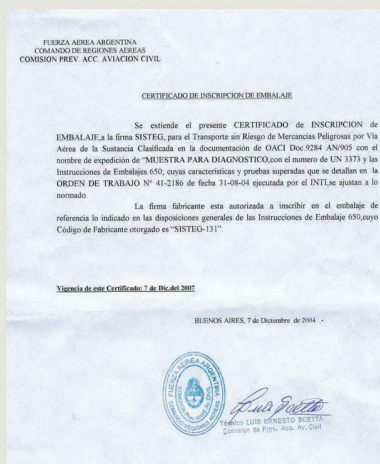


Sisteg®
Sistema Seguro de Transporte para Muestras de Diagnóstico y Sustancias Infecciosas

Agradecimientos

- Ministerio de Salud de la Nación.
- Proyecto Fesp-Anlis-Malbrán.
- Fundación Bioquímica Argentina.
- Fundación Favaloro.
- Alexander Fleming.
- Higa Güemes.
- Hospital Regional Río Grande.
- Hospital Ushuaia.
- Ministerio de Salud y Ambiente.
- y numerosos hospitales del país

Aprobaciones



Sisteg®

Sistema Seguro de Transporte para Muestras de Diagnóstico y Sustancias Infecciosas



EPSA

LOGISTICA & DISTRIBUCION
CORREO PRIVADO - R.N.P.S.P N° 208

TRANSPORTE MATERIAL BIOLÓGICO



WWW.EPSARED.COM.AR - DIRECTORIO@EPSARED.COM.AR

TEL.: 4687-5457

ISSN 2346-9374
NÚMERO 3 / Año 3 / 2015

Revista Argentina de Bioseguridad



**PUBLICACIÓN DE LA MAESTRÍA EN BIOSEGURIDAD
CARRERA DE POSGRADO
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO, ARGENTINA**

Ruta 33 y Ovidio Lagos
2170 - Casilda (Santa Fe) Argentina
Telefax. 0054 - 3464 - 422050
revistaargdebioseguridad@hotmail.com
jucafabi@arnet.com.ar

Revista Argentina de Bioseguridad

Nº 3 Año 3

Una publicación de la Maestría en Bioseguridad
Carrera de Posgrado de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad
Nacional de Rosario - Argentina

Ruta 33 y Av. O. Lagos. CP 2170 - CASILDA (Pcia. de Santa Fe) - ARGENTINA
Telefax: 0054 - 03464 - 422050

Correo Electrónico:
revistaargdebioseguridad@hotmail.com
jucafabi@arnet.com.ar

Director: Dr. Juan Carlos Fain Binda

Secretarias de Redacción: Bioq. Silvina María Gherardi
Dra. Flavia María Rondelli

Consultores (Comisión de Referato)

Agüero, Beatriz
Alfieri, Arsenio
Álvarez, Emiliano Timoteo
Ambrosio, Ana
Argote Pellegrino, Esther
Bover, Julián
de Torres, Ramón
Di Masso, Ricardo
Fain Binda, Juan Carlos
Fernández Luciano, Aramís
Fink, Susana
Gorla, Nora
Hermida Lucena, Perla
Jarne, Rubén
Micucci, Horacio
Pérez, Andrés
Pérez, Marcela
Ramos Lima, Mayra
Rodríguez Dueñas, José
Rondelli, Flavia María
Schammas, Juan Manuel
Sutich, Emma
Tarabla, Héctor
Tarrés, María Cristina
Torres Valle, Antonio

Índice

Editorial	7
Presentación de la Maestría en Bioseguridad de la FCV de la UNR.	9
Egresados y sus temas de tesis	13
Trabajos Originales	
Control de esterilización y medidas de bioseguridad en la práctica odontológica (periodo 2013/2015) <i>Algarrarondo, E.; Hermida Lucena, P.</i>	16
Ebola. Estimar el riesgo en el laboratorio para la bioseguridad dimensionada y aplicable <i>Ambrosio, A. M.</i>	26
Gestión integrada de calidad, bioseguridad y medio ambiente para un servicio de salud de excelencia <i>Argote Pelegrino, E.J.; Hernández González, A.; Fernández Luciano, A.</i>	35
Organización que aprende, concepto básico de amplia aplicación para las instalaciones con riesgo biológico <i>Hernández González, A.; Argote Pelegrino, E. J.</i>	42
Cuantificación del riesgo de diseminación de agentes biológicos en el procedimiento de toma de hisopados rectales <i>Jarne, A.R.; Ferrarotti N.F.</i>	46
Percepción del riesgo de accidentes con elementos cortopunzantes en un hospital público de Rosario, Argentina <i>Pampaluna, J.; Wagner, A.; Tarrés, M.C.</i>	55
Monitoreo de conductas preventivas frente a zoonosis parasitarias en áreas recreativas de la ciudad de Casilda, provincia de Santa Fe <i>Rimoldi, P.G.; Negro, P.S.</i>	65
Diagnóstico de los Conocimientos en Materia de Bioseguridad en Trabajadores del Instituto de Oncología de Cuba <i>Rodríguez-Montero, H.M.; Argote Pelegrino, E.; Cuétara Lugo, E.B.</i>	74
Riesgo objetivo y percepción de riesgo asociados al cáncer cervicouterino. Caso de estudio <i>Torres Gómez, A.; Torres Valle, A.</i>	87
Principios Esenciales de la Bioseguridad vs. Principios Básicos de Seguridad en la Industria: un análisis crítico comparativo <i>Torres Valle, A.; Rodríguez Dueñas, J.</i>	98

Bioseguridad en laboratorios clínicos de atención primaria de salud
Valdés Fernández, M.V.; Perdomo Ojeda, M.; Salomón Llames, J. 110

**Trabajos encargados especialmente por la Revista
a personalidades científicas**

Riesgo de ocurrencia de influenza aviar en la República Argentina
e implicancia en salud humana
Cámara, J.A.; Fain Binda, J.C.; Paván, J.V.;
Van den Bosch, S.B.; Fernández, R.A. 115

Transporte por carretera de especímenes para diagnóstico:
Cuando el riesgo biológico trasciende las puertas del lugar de trabajo
Micucci, H. A. 134

Instrucciones a los autores. 147

Editorial

Esta es una publicación escrita originada en la **Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Rosario, Argentina**. Lleva el nombre de **Revista Argentina de Bioseguridad (RAB)**.

En sus orígenes, nuestra intención no fue plasmar un liderazgo en esta ciencia, sino aportar un humilde granito de arena, aprovechando la culminación de la primera edición de la Maestría en Bioseguridad (Universidad Nacional de Rosario 2011-2013).

Por consiguiente, el propósito original al editar esta revista, ha sido proporcionar una tribuna para especialistas argentinos y extranjeros en temas inherentes a la Bioseguridad, en cualquiera de sus menciones y servir de trampolín para trabajos de nuestros alumnos, como una manera exitosa de iniciarlos en la bioseguridad.

La RAB contó inicialmente con consultores reconocidos en Referato, pertenecientes a la Bioseguridad o en ámbitos importantes de la cultura, la investigación o la docencia de posgrado, del país y el extranjero. A ellos se les fueron agregando otros destacados evaluadores en los números sucesivos, según las necesidades específicas del temario.

La RAB estima que 2016 será un año propicio para el inicio de una nueva edición de la Maestría en Bioseguridad. La FCV-UNR ha iniciado los trámites administrativos necesarios para que una nueva Comisión organice las actividades necesarias para su materialización.

El éxito de la primera edición está demostrado en ser la Maestría con mayor número de egresados a la finalización de su dictado. Si a ello le sumamos exigencias poco comunes, tal como la obligación del maestrando en presentar trabajos en congresos y publicación de trabajos en revistas con referato, convierten a esta maestría en una fuente de valor pedagógico e intelectual, que enorgullece a esta facultad y seguramente a la propia Universidad Nacional de Rosario.

Otro fruto de valor es esta propia Revista ya que sería la única en idioma en español sobre temas de Bioseguridad. Nuestra inquietud no es en ser únicos, ni en ser mejores. Solo representar un instrumento para favorecer el progreso de la ciencia en general y la bioseguridad en particular.

MAESTRÍA EN BIOSEGURIDAD
Carrera de Posgrado de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la
Universidad Nacional de Rosario

MENCIONES EN SALUD HUMANA, SALUD ANIMAL Y SANIDAD VEGETAL

El objeto de esta Maestría es la gestión de sistemas para la prevención y el control de riesgo biológico, que afecte a la producción y los servicios en los campos de tres menciones: Salud Humana, Salud Animal y Sanidad Vegetal.

Nuestro plan de estudios está estructurado en módulos obligatorios de asignaturas generales y específicas de bioseguridad, módulos de asignaturas específicas correspondientes a las menciones y materias optativas.

Perfil del título

El graduado estará capacitado para:

- Elaborar y conducir proyectos de investigación en los diferentes campos de la Bioseguridad.
- Diseñar y aplicar un sistema de gestión en relación con la Bioseguridad en el campo de la Mención específica.
- Desarrollar e implementar la Bioseguridad en las instalaciones y en el control de la liberación de organismos al medio ambiente.
- Efectuar evaluación y el control de riesgos biológicos sobre la base de conocimientos científicos.
- Generar, adaptar y mejorar procedimientos y tecnologías que optimicen los logros en la aplicación de la Bioseguridad a la producción y los servicios en relación con la salud humana y animal y la sanidad vegetal a través de la investigación.
- Participar en la elaboración de las normas y regulaciones en el campo de la Bioseguridad.
- Manejar y aprovechar la información especializada mediante la consulta ordenada y sistemática de las diferentes fuentes de información sobre bioseguridad.
- Asumir una actitud crítica y reflexiva en la búsqueda y difusión del conocimiento actualizado dentro del campo de la bioseguridad.
- Colaborar en equipos interdisciplinarios desde una actitud flexible que atienda la pluralidad y diversidad de ideas.

Requisitos de Ingreso

- Graduado universitario con título de Médico, Médico Veterinario, Veterinario, Ingeniero Agrónomo, Biólogo, Bioquímico, Farmacéutico, Químico, Ingeniero químico, Licenciado en Microbiología y de otras carreras afines –que acredite un recorrido curricular y/o académico en el campo de la Bioseguridad–, egresado de universidades argentinas (nacionales, provinciales o privadas) legalmente reconocidas, con título de grado equivalente a los otorgados por las universidades responsables del dictado de la Maestría.
- Graduado en universidades extranjeras reconocidas por autoridades competentes de su país, con título equivalente a los indicados en el inciso anterior.

Características de la Carrera

- a. Satisface el fortalecimiento de la identidad cultural, así como contribuye al desarrollo socioeconómico del país, al garantizar la seguridad de los trabajadores de las instalaciones con riesgo biológico, y la seguridad de la biotecnología y del medio ambiente.
- b. Contribuye al desarrollo de la cultura de bioseguridad mediante la capacitación de todos los que intervienen en el progreso e implementación de la actividad, entre los cuales están los directivos, los tomadores de decisiones, los especialistas territoriales, los especialistas del órgano regulador y los que cumplen acciones de bioseguridad.
- c. Da respuesta a los tratados internacionales en los cuales Argentina es Estado Parte, constituyendo una disciplina que da solidez a los criterios de Seguridad Nacional, por las razones de garantizar el cumplimiento adecuado de la Convención de Armas Biológicas y Toxínicas, la transparencia a las actividades biotecnológicas que ejecuta el país y permite participar en el intercambio de información con el Departamento de Desarme de las Naciones Unidas y cumplir con lo establecido en la Resolución 1540 de las Naciones Unidas.
- d. Posee profesores de gran experiencia y prestigio profesional procedentes de centros docentes de educación superior y de varias instituciones de investigación del país y de Cuba, los cuales desarrollan una gran actividad científica.
- e. La colaboración interinstitucional y la internacional, facilita multiplicar las capacidades existentes, permitiendo ampliar la base material del programa y la capacidad académica del mismo.
- f. Estimula la actividad investigativa y docente de los maestrantes y del claustro docente.
- g. Los trabajos de tesis dan respuesta a las necesidades sociales actuales del país a nivel local, nacional e internacional
- h. La producción científica y docente fortalece el trabajo en Bioseguridad.
- i. Logra impulsar desde el punto de vista cognoscitivo e investigativo una disciplina cuya introducción en las instalaciones con riesgo biológico constituye requisito y necesidad para el desarrollo científico a que aspira la sociedad actual.

Modalidad presencial y de tipo estable de 90 créditos: comprende 700 horas obligatorias (540 horas teóricas, 160 horas de trabajos prácticos) y 200 horas de investigación, culminando en una Tesis de Maestría ante tribunales especializados, donde por lo menos un integrante es externo a la carrera.

Proporciona el título académico de Magíster en Bioseguridad, especificando la Mención seleccionada. Posee tres menciones: Salud Humana, Salud Animal y Sanidad Vegetal, siendo por lo tanto útil para ser cursada por una amplia gama de tenedores de títulos de grado.

Programa de Cursos de la Maestría de Bioseguridad (F.C.V. - U.N.R.)

Asignaturas

Módulo 1 (obligatorio)

- Microbiología
- Biología Molecular
- Metodología de la Investigación
- Gestión de Calidad en Laboratorios de Análisis
- Análisis de Seguridad

Módulo 2 (obligatorio)

- Bioseguridad de las Instalaciones. Taller de Diseño de las Instalaciones
- Bioseguridad en la liberación de Organismos al medio ambiente. Taller de OVMs
- Primer Seminario de Tesis
- Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales
- Aspectos Legales de la Bioseguridad
- Desechos Biológicos Peligrosos
- Segundo Seminario de Tesis

Módulo 3 (obligatorio)

El alumno debe cursar cuatro asignaturas de una de las tres menciones siguientes

Menciones

Salud Humana

- Epidemiología
- Enfermedades emergentes y reemergentes bacterianas de importancia clínica humana
- Enfermedades emergentes y reemergentes virales de importancia clínica humana
- Bioseguridad en instalaciones biomédicas

Salud Animal

- Epizootiología
- Enfermedades emergentes y reemergentes bacterianas de importancia médica animal
- Enfermedades emergentes y reemergentes virales de importancia médica animal
- Bioseguridad en instalaciones veterinarias

Sanidad Vegetal

- Plagas agrícolas y medidas seguras para su manejo
- Ecología, biodiversidad y bioseguridad
- Bioseguridad y cultivos transgénicos
- Bioseguridad en instalaciones de sanidad vegetal

Módulo 4

El alumno debe elegir, cursar y aprobar cuatro asignaturas optativas, asistir a un Congreso o Jornada con Comisión de Referato para la evaluación de trabajos científicos

y presentar allí una comunicación sobre temas de Bioseguridad, debe enviar a revista argentina o extranjera y ser aceptado, un trabajo sobre temas de bioseguridad y por último, presentar y defender ante un Tribunal su Tesis de Maestría.

Asignaturas optativas

- Análisis de confiabilidad y riesgo
- Evaluación de impacto ambiental y niveles de aplicación
- Ergonomía y condiciones de trabajo
- Habilidades para la presentación de resultados científicos
- Manejo de desastres
- Métodos de identificación de impacto ambiental: magnitud y valoración
- Vacunas
- Transporte de muestras infecciosas y sustancias infecciosas
- Bioseguridad e intercambio de información
- Riesgos de contaminaciones potenciales en los productos biológicos
- Seguridad Alimentaria
- Animales de Experimentación
- Bioquímica
- Genética poblacional
- Toxicología fundamental
- Inmunquímica
- Ingeniería de Proteínas
- Bioseguridad en la industria avícola
- Enfermedades emergentes y reemergentes micóticas y parasitarias
- Contaminación ambiental

Egresados con el título de Magister en Bioseguridad y sus temas de Tesis. Cohorte 2011-2013

De sus treinta alumnos, 17 de ellos ya completaron la defensa de sus Tesis.

Menciones en Salud Humana

Mg. Méd. Judith PAMPALUNA. "Accidentes con cortopunzantes y percepción de riesgo en un hospital público (Rosario-Argentina)". Directora: Dra. María Cristina TARRÉS. Codirectora: Lic. Enf. Adriana WAGNER.

Mg. Bioq. Marcelino Pablo PIGNOLO. "Contribución al desarrollo de gestión del riesgo ambiental (aerobioseguridad) en la Facultad de Odontología de Rosario". Directora: Dra. Perla HERMIDA LUCENA.

Mg. Od. Dolores Julia ROMERA. "Percepción del riesgo biológico en una clínica odontológica". Director: Dr. Antonio TORRES VALLE.

Menciones en Salud Animal

Mg. MV Lázaro ALBARRACIN. "Bioseguridad en las inspecciones bromatológicas en barreras sanitarias de la provincia de Mendoza". Directora: Dra. Diana ROCCA.

Mg. Lic. Olga Patricia ARUANI. "Programa de bioseguridad para la Unidad de Prácticas Veterinarias de la Universidad Juan Agustín Maza". Director: Dr. Juan C. FAIN BINDA.

Mg. Esp. MV Liliana Noemí BELÁ. "Bioseguridad e inocuidad alimentaria en la elaboración de alimentos en un comedor escolar". Directora: Msc. Ada SEGHESSO.

Mg. MSC. MV Julián BOVER. "Instrumentos para el relevamiento de información destinada a la construcción de un mapa de riesgo en la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de la Plata". Director: Dr. Ricardo José DI MASSO.

Mg. MV Valeria BUEY. "Combinación de alcohol 70 y luz ultra violeta como medida de bioseguridad en el laboratorio de micobacterias ambientales". Directora: Dra. Delia Susana ORIANI.

Mg. MV Gladys Isabel FUNEZ. "Estudio de la Bioseguridad en un matadero de bovinos. Riesgos Objetivos y Subjetivos". Director: Dr. Antonio TORRES VALLE.

Mg. MV Manuel Enrique GODOY. "Riesgos biológicos en las operaciones de control de plagas urbanas en Godoy Cruz. Mendoza". Director: Dr. Virgilio ROIG.

Mg. Vet. Valentina HYNES. "Protección personal y ambiental en las prácticas de la bioseguridad por aplicación de plaguicidas en fincas frutícolas de Mendoza, Argentina". Directora: Dra. Nora GORLA.

Mg. MV Analía PEDROSA. "Percepción pública ante el vector de la enfermedad de Chagas y riesgos de su manipulación en el laboratorio". Director: Msc. Roberto MERA y SIERRA.

Mg. Vet. Fátima SILVA. "Análisis de riesgos ocupacionales en el quirófano veterinario de la Universidad Juan Agustín Maza". Director: Dr. Aramis FERNÁNDEZ LUCIANO. Codirector: Dr. Antonio TORRES VALLE.

Mg. MV Erica Marilina VALENTINI. "Análisis de riesgo biológico en sistemas de enfriado por inmersión en una planta faenadora de aves". Director: Dr. Juan C. FAIN BINDA.

Mg. MV María Nair VIOLA. "Evaluación del uso de polifenoles vegetales como medida de bioseguridad para el control de moscas en galpones de gallinas ponedoras". Directora: Dra. Alejandra ANTRUJEJO.

Mg. MV Corina ZERPA. "Monitoreo de zoonosis para determinar acciones de bioseguridad en el zoológico de Mendoza". Directora: Dra. Silvina FRANÇOIS.

Menciones en Sanidad Vegetal

Mg. Ing. Agr. Rubén Alfredo BRODA. "Percepción pública sobre seguridad de la soja transgénica en la comunidad de San Carlos Centro - Santa Fe". Directora: Dra. Mayra RAMOS LIMA.

Segunda Edición 2016 - 2017

Sus autoridades fueron designadas por 4 años por el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Veterinarias, U.N.R según resolución 215/15. En la actualidad los alumnos de la primera cohorte realizan la defensa de sus Tesis de Maestría.

Comisión Académica

Miembros titulares

Dra. Bióloga Ana María AMBROSIO (Instituto Nacional de enfermedades Virales Humanas "Dr. Julio I. Maiztegui" - INEVH)

Mg. M.V. Julián BOVER (Facultad de Ciencias Veterinarias - UNLP- SENASA)

Dr. Ing. Agr. Ricardo José DI MASSO (Facultad de Ciencias Veterinarias - UNR)

Dra. Méd. Perla Sonia Hermida LUCENA (Facultad de Odontología - UNR)

Mg. Ing. Agr. Guillermo MONTERO (Facultad de Ciencias Agrarias - UNR)

Dra. Bioq. Flavia María RONDELLI (Presidente y Directora de la Carrera - Facultad de Ciencias Veterinarias - UNR)

Dra. Bioq. Emma Guillermina SUTICH (Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas - UNR)

Miembros suplentes

Dra. Lic. Sandra Fabiana BERNARDI (Facultad de Ciencias Veterinarias - UNR)

Dra. M. V. Dora Gabriela DAPINO (Facultad de Ciencias Veterinarias - UNR)

Dr. Méd. Juan Carlos Arturo FAIN BINDA (ex Director de la Carrera)

Coordinadora Académica

Mg. M. V. Liliana Noemí BELÁ (Facultad de Ciencias Veterinarias - UNR)

TRABAJOS ORIGINALES

Control de esterilización y medidas de bioseguridad en la práctica odontológica (período 2013/2015)

Algalarrondo, E.; Hermida Lucena, P.

Cátedra de Microbiología, Facultad de Odontología, Universidad Nacional de Rosario (FOR-UNR).

od.eugenia@hotmail.com

Santa Fe 3160, 9° piso, (2000) Rosario, Argentina. 0054 - 0341 - 4804606, interno 130.

Resumen

Objetivo: contribuir a mejorar el proceso de esterilización del instrumental odontológico. Encuestamos anónimamente a 293 odontólogos docentes de la Facultad de Odontología. Resultados: 206 (87%) resultaron negativas, 29 (12%) positivas y 1 calcinado (1%). De los casos positivos, sólo 9 (30,0%) realizaron un segundo control, resultando 8 negativos y 1 positivo y 1 calcinado nuevamente. A su vez, el 95% odontólogos tienen estufas de calor seco y 5%, autoclave. Uso de Cajas: endodoncistas y cirujanos usan cajas, los profesionales de otras especialidades no usan paquetes ni cajas. Por otra parte, se encontró que con frecuencia 34 (12,6%) profesionales realizan control biológico del funcionamiento de la estufa esterilizadora, 35 (13,0%) llevan a cabo control químico y 75 (27,7%), ambos controles. Por lo tanto, 125 (46,7%) no realizan control biológico ni químico, y 24 encuestados no contestaron. Con respecto a los productos utilizados para la descontaminación, se encontró que el 41% de los profesionales utilizaban hipoclorito; el 34%, glutaraldehído; el 3,07%, otros compuestos químicos; el 7,16%, amonios cuaternarios; el 2,70%, otros productos y 8,50% de los encuestados no respondieron. Con estos resultados podemos decir que, no hay criterio general en el uso de descontaminantes de alto poder, y que, a pesar de haber iniciado la técnica de control de calidad de esterilización en 1987, aún no hemos logrado llegar a concientizar a los profesionales en la importancia de este procedimiento.

Palabras claves: Control de esterilización, descontaminación, bioseguridad.

Abstract

Objective: To contribute to improving the process of sterilization of dental instruments, anonymously surveyed 293 dentists and conduct of the 236 sterilizations performed, 206 (87%) were negative, 29 (12%) calcined positive and one (1%). Of the positive cases, only 9 (30.0%) conducted a second control, resulting 8 negative and one positive and one calcined again in turn 95% of dentists have dry heat stoves. 5% autoclave. Banks use: endodontists and surgeons use cases, professionals from other specialties do not use packages or boxes. Moreover, it was found that 34 (12,6%) professionals perform biological control of the operation of the sterilizer stove, 35 (13.0 %) made chemical control and 75 (27.7%) both controls. Therefore, 125 (46.7%) do not perform biological or chemical control, and it is unknown how to perform control of their sterilizing stoves 24 professionals. With regard to products used for decontamination, it was found that 41% of professionals using hypochlorite; 34% glutaraldehyde; 3.07% chemical compounds; 7.16% ammonium quaternary; 2.70% other products and 8.50% not responder. With these

results we can say that 1, there is no general approach in the use of decontaminating high power, 2nd, and despite having started technical quality control of sterilization in 1987 we have not yet reached awareness among professionals the importance of this procedure.

Key words: Sterilization control, decontamination, biosafety.

Introducción

El odontólogo, el asistente y los pacientes, están expuestos a una gran variedad de microorganismos (bacterias, virus, hongos) y las intervenciones clínicas hacen que se produzca un contacto directo o indirecto a través del instrumental, equipo, aerosoles y superficies contaminadas con sangre y otros fluidos corporales. Además, tanto el personal de la clínica como los pacientes, pueden ser portadores de microorganismos patógenos, por ejemplo: *Mycobacterium tuberculosis*, *Virus de la inmunodeficiencia humana* (VIH), *Virus Hepatitis B* (HBV). Por ello, es necesario adoptar diferentes medidas de protección o precauciones universales con el fin de prevenir la infección cruzada entre los pacientes, el personal auxiliar del consultorio y el odontólogo^{1,2}.

Las normas de bioseguridad surgieron para controlar y prevenir el contagio de enfermedades infecto-contagiosas o de origen químico y/o físico e incluyen todas las normas, procedimientos y cuidados que se han de tener a la hora de atender a los pacientes y manipular instrumental contaminado^{2,7}. En este trabajo de investigación llevado a cabo durante dos años, evaluamos factores de origen biológico. Los errores o fallas en la esterilización pueden ser por sobrecarga o problemas mecánicos que pueden dejar fuera de servicio los esterilizadores hasta su reparación. Debido a que estos factores influyen directamente en el éxito del proceso de esterilización, con el objeto de garantizar la confiabilidad de los mismos, organismos internacionales como los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) recomiendan el monitoreo del mecanismo de la esterilización con indicadores biológicos al menos semanalmente, como así también, cuando se produce una reparación del equipo, fallas o entrenamiento del nuevo personal^{3,4}.

Existen en el mercado indicadores químicos en forma de tiras o cintas adhesivas colorimétricas (termocromos) que a determinada temperatura cambian de color luego de la exposición al ambiente de esterilización apropiado. Su uso es limitado pues indican la temperatura máxima alcanzada, pero no el tiempo de esterilización. Una falla en el indicador químico, por el cambio de color, indica que no estuvo expuesto al ambiente de esterilización apropiado (ejemplo: inadecuada presión o temperatura)³. Estos indicadores no reemplazan a los indicadores biológicos.

	Tipos de controles	Detectan
Controles de Esterilización	Indicadores físicos	Funcionamiento mecánico
	Indicadores químicos	Tipo de exposición
	Indicadores microbiológicos	Destrucción de microorganismo y esporas

Indicadores biológicos: Los controles biológicos son los únicos que permiten determinar la efectividad del proceso de esterilización. Los CDC recomiendan para calor seco y húmedo que el control del esterilizador deba ser una vez cada 7 ciclos, como así también, luego de haber reparado el equipo esterilizador, o realizado algún

cambio en el método de trabajo. Se preparan a partir de un cultivo derivado de una cepa específica de *Bacillus atrophaeus* para calor seco (en otros sistemas se usan *Bacillus subtilis* subespecie *niger*) y para calor húmedo *Bacillus stearothermophilus*. Se impregnan tiras de papel de calidad satisfactoria y se empacan individualmente en un recipiente adecuado permeable de aire caliente caracterizado en su resistencia a la esterilización por calor seco, son empleados en programas para calificar, validar y verificar. Para su cultivo en este trabajo empleamos Caldo Tripteina Soya 25° C en aerobiosis que es el recomendado por la ATCC para su uso en los ensayos descritos en la especificación militar MIL-S 36586A y la Farmacopea de EE.UU. como medio adecuado para el desarrollo de microorganismos exigentes^{5,6}.

Factores que influyen en la eficacia de la esterilización

Causas	Problema potencial
Limpieza inadecuada de los instrumentos.	Residuos de proteínas y sal pueden aislar organismos del contacto directo con el agente de esterilización e interferir con la eficacia del agente de esterilización.
Embalaje inadecuado. Material de embalaje incorrecto para el método de esterilización. Material de embalaje excesivo.	Evita o retarda la penetración del agente esterilizante, el material de envasado puede derretirse.
Una carga incorrecta del esterilizador. Sobrecarga. Falta de separación entre paquetes o incluso sin sobrecargar.	Aumenta el tiempo de calentamiento y se retarda la penetración del agente esterilizante al centro de la carga del esterilizador. Puede prevenir o retardar el contacto profundo del agente esterilizante con todos los elementos de la cámara.
Temporización inadecuada y la temperatura. Funcionamiento incorrecto del esterilizador.	Falta de tiempo a la temperatura adecuada para matar organismos.

Tabla 1. Factores que influyen en la eficacia de la esterilización⁷

Objetivo

Contribuir a mejorar el proceso de esterilización del instrumental odontológico, para optimizar desde un principio la realización y los resultados de una correcta práctica profesional.

Materiales y métodos

A. Materiales

1. Encuesta
2. Ficha de control de estufa.
3. Medios de cultivo: Caldo Tripteina Soya (CTS).
4. Sellos de validación colorimétrico: de origen comercial EFE LAB (Arg).
5. Controles biológicos: endoesporas de *Bacillus atrophaeus* ATCC.

1. Encuesta Relevamiento del Personal

Código.....

Relevamientos de equipos:

Datos personales	
Cargo/antigüedad	
Horario	
Fecha	
Organigrama	

Relevamientos de equipos - Anexo:

Esterilizadora/ autoclave	
Marca/antigüedad	
Capacidad	
N° de ciclos	
Paquetes por día esterilizados	
N° de programas	

Descontaminación y limpieza:

Lugar de realización	
Productos empleados	
Cómo se procede	
Cómo se controla	

Frecuencia de controles:

Prueba	Sí	No	Frecuencia	Método
Bowie & Dick				
Índice Biológico				
Índice Químico				
Calidad de vapor				
Tasa de fugas				

Relevamiento de empaquetado:

Control de paquetes	
Control de la exposición	

Relevamiento del funcionamiento:

Control de cargas	
-------------------	--

2. Ficha de Control de Estufa / Autoclave

Fecha:.../.../...

Código o matrícula:
Circunscripción: 2º
Ciudad:
Provincia:

Ficha orientadora:

1. Cargue su esterilizador con el instrumental como lo hace habitualmente.
2. Coloque los tubos de control biológico y de temperatura juntos dentro de la estufa equidistantes de las paredes y el piso.
3. Realice un ciclo con su esterilizador, como lo hace habitualmente.
4. Al finalizar retire los tubos y rotule las etiquetas autoadhesivas con el mismo código que la ficha y adhiéralas a los tubos de vidrio.
5. Coloque los tubos en el sobre junto con esta ficha y envíe al Colegio de Odontólogos 2º Circunscripción.
6. No abra los tubos aunque el material biológico es apatógeno (por el riesgo de contaminación del tubo).

Encuesta:

1. Su horno esterilizador tiene:
 - ¿Termómetro?:
 - ¿Termostato regulable manualmente?
 - ¿Es totalmente automático?.....
2. ¿Cuánto tiempo esteriliza desde que llega a la temperatura máxima?.....
3. ¿Ha asistido a alguna reunión científica sobre bioseguridad?.....
4. ¿Ha controlado su esterilizador con anterioridad?.....
5. En caso afirmativo, ¿con qué método?.....

B. Método

- 1º- El odontólogo completa la encuesta y la ficha.
 - 2º- Realiza un ciclo de esterilización con el horno cargado con el instrumental, una tira de bacilos y un sello colorimétrico.
 - 3º- Remite al laboratorio de la Cátedra de Microbiología todos estos materiales (sello de control colorimétrico, sello con *Bacillus atrophaeus*, ficha orientadora y encuesta).
- En el laboratorio:
- 1º- Se da ingreso al material.
 - 2º- Se constata la temperatura de la estufa a controlar con el sello colorimétrico.
 - 3º- Los tubos de control biológico se siembran en 3 ml de CTS y se realiza una lectura diaria a 35-37°C durante 7 días.
 - 4º- Interpretación de resultados: si las esporas germinan, el horno no funciona.

Resultados

De los profesionales incluidos en este estudio, 293 (100%) respondieron la encuesta. De la información obtenida, se determinó que el 92% (n=271) de los profesionales encuestados tenían esterilizadoras a calor seco y sólo el 8% (n=22) a calor húmedo. Se desconoce el tipo de esterilizadora en 1 caso. La Tabla 1 exhibe dicha distribución.

Esterilizadora	Frecuencia (%)
Calor seco	271 (92%)
Calor húmedo	22 (8%)
Total	293 (100%)

*Se desconoce el tipo de esterilizadora en un caso.

Tabla 1. Distribución de los profesionales según esterilizadora que poseen

Con respecto a los productos utilizados para la descontaminación, se encontró que el 41% (n=121) de los profesionales utilizaban hipoclorito de sodio; el 34% (n=102), glutaraldehído; el 3,07% (n=9), otros compuestos químicos; el 7,16% (n=21), amonios cuaternarios; el 2,7% (n=8), otros, y 8,5% (n=25) no respondieron. La Tabla 2 muestra esta distribución y además, discrimina los productos agrupados dentro de la categoría otros.

Descontaminantes*	Frecuencia (%)
Hipoclorito de sodio	121 (41%)
Glutaraldehído	102 (34%)
Otros compuestos químicos	9 (3,7%)
Detergente enzimáticos	7 (2,3%)
Amonio cuaternario	21 (7,16%)
Otros:	8 (2,7%)
Ultrasonido	3
Ácido acético	1
Peróxido de hidrógeno	1
Clorhexidina	1
Compuestos iodados	2
No respondieron	25 (8,5%)
Total	293 (100%)

*Se desconoce el descontaminante usado por 25 profesionales.

Tabla 2. Distribución de los profesionales según descontaminantes que utilizan.

Por otra parte, se encontró que 34 (12,6%) profesionales realizan control biológico del funcionamiento de la estufa esterilizadora, 35 (13,0%) realizan control químico y 75 (27,7%), ambos controles. Por lo tanto, 125 (46,7%) no realizan control biológico ni químico, y se desconoce cómo 149 profesionales realizan el control de sus estufas esterilizadoras. Estos resultados se presentan en la Tabla 3

Control*	Frecuencia (%)
Biológico	34 (12,6%)
Químico	35 (13,0%)
Ambos	75 (27,7%)

*Se desconoce el control realizado en 149 casos.

Tabla 3. Porcentaje de profesionales según control del funcionamiento realizado.

Sólo 109 (53,2%) de los profesionales manifestaron asistir a las reuniones de seguridad. El número de profesionales que no respondieron esta pregunta fue de 88. La Tabla 4 exhibe estos resultados.

Asistencia a reuniones de seguridad*	Frecuencia (%)
Sí	109 (53,2%)
No	96 (46,8%)

*Se desconoce en 89 casos.

Tabla 4. Distribución de los profesionales según asistencia a reuniones de seguridad.

De las 293 encuestas realizadas solo 236 de los tubos fueron sembrados y testeados con lectura diaria durante 7 días, de los cuales 206 (87%) resultaron negativas, 29 (12%) positivas y 1 calcinado (1%). De los casos positivos, sólo 9 (30,0%) realizaron un segundo control, resultando 8 negativos y 1 positivo, y 1 calcinado nuevamente. Estos resultados se presentan en los Gráficos 1 y 2.

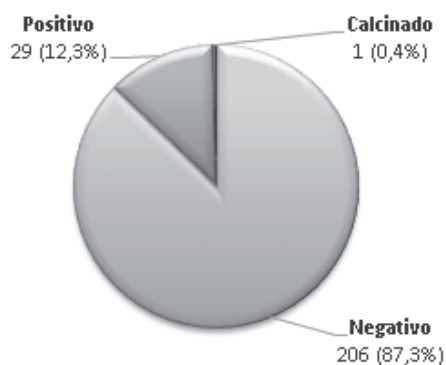


Gráfico 1. Distribución de los profesionales según resultado de la esterilización (primer control)

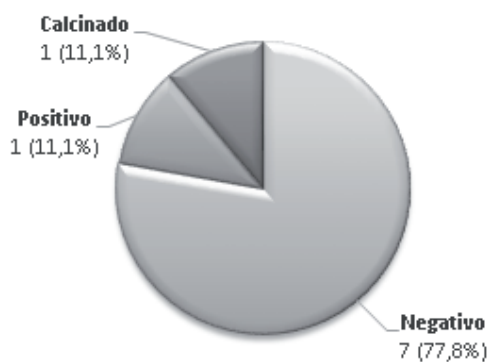


Gráfico 2. Distribución de los profesionales según resultado del control de la esterilización.

Las Tablas 5 y 6 presentan las distribuciones de los profesionales según resultado del control de la esterilización y temperatura de la esterilizadora para los casos de esterilizadora a calor seco y a calor húmedo, respectivamente. El Gráfico 3 exhibe ésta distribución. En el caso de esterilizadoras a calor húmedo, sólo se obtuvo un resultado positivo y fue a una temperatura entre 110°C y 127°C.

Temperatura	Resultado	
	Negativo	Positivo
100°C	6 (16,7%)	9 (33,3%)
160°C	27 (66,7%)	7 (83,3%)
180°C	62 (92,2%)	6 (92,2%)
200°C	81 (93,1%)	8 (93,1%)
Total	176 (89,2%)	28 (10,8%)

Tabla 5. Distribución de los profesionales según resultado del control de la esterilización y la temperatura de la esterilizadora a calor seco.

Temperatura	Resultado		Total
	Negativo	Positivo	
110°C-127°C	30	1	31

Tabla 6. Distribución de los profesionales según resultado del control de la esterilización y temperatura de la esterilizadora a calor húmedo.

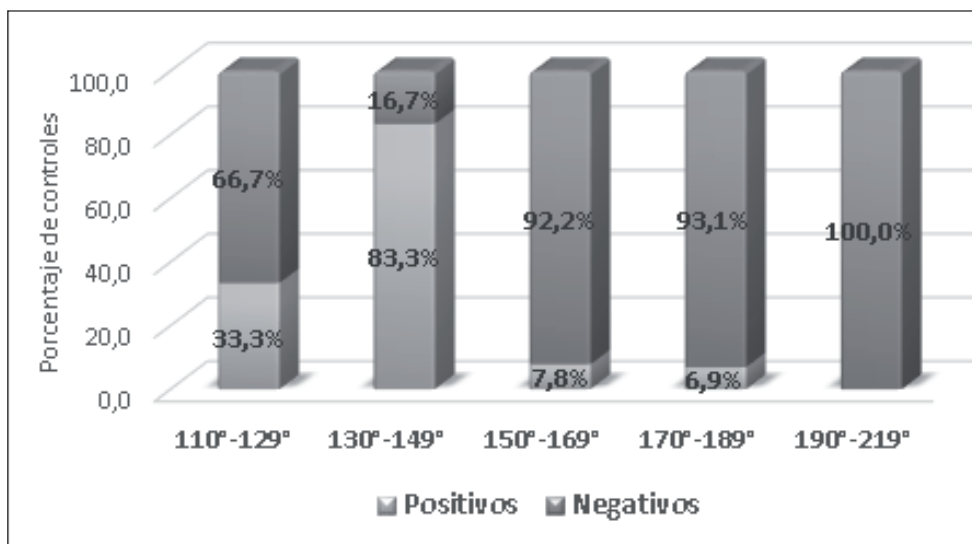


Gráfico 3. Distribución de los profesionales según resultado del control de la esterilización y temperatura de la esterilizadora a calor seco.

Discusión

En el presente trabajo se realizó una investigación bibliográfica referente a datos y conceptos que se tomaron como referencia, buscando en todo momento hacerlo didáctico y práctico para que el profesional odontólogo pueda adoptarlo y llevarlo a su aplicación diaria. Por eso, si entendemos a la Bioseguridad como los principios y técnicas aplicadas cuyo objetivo es evitar la exposición no intencional a patógenos y toxinas o su liberación accidental, es importante la adopción de prácticas seguras que eviten accidentes y disminuyan riesgos biológicos, químicos y físicos. La identificación del riesgo biológico, implica el manejo y la implementación de prácticas seguras y el uso de equipo de protección personal, que impidan la entrada de agentes patógenos al cuerpo, permitiendo la asignación de un nivel de riesgo y de contención.

Sólo la muerte de los microorganismos se podrá llevar a cabo por aquellos controles seleccionados y aceptados internacionalmente como indicadores biológicos durante un proceso de esterilización que garantiza la destrucción de potenciales contaminantes menos resistentes que aquellos como *Mycobacterium tuberculosis*, VHB, VHC y VIH. De allí la importancia de contar con este tipo de control en los consultorios odontológicos y con la posibilidad de instrumentarlo como procedimiento de rutina, ya que existe un potencial riesgo de exposición tanto del profesional odontólogo como de los pacientes al contacto con microorganismos que producen enfermedades como SIDA, Hepatitis B y Hepatitis C. Es por tanto una obligación ético-profesional para todos los miembros del equipo de salud asegurar que se realizan apropiadamente todos los procedimientos necesarios para protegerse de los mismos y a sus pacientes de la infección cruzada.

Conclusiones

Con los datos obtenidos durante los dos años de trabajo en la Cátedra de Microbiología y Parasitología, y los aportes brindados por los docentes de la Facultad de Odontología de Rosario podemos decir que no hay criterio general en el uso de descontaminantes de alto, medio y bajo poder, y que, a pesar de haber iniciado la técnica de control de calidad de esterilización en la Cátedra de Microbiología y Parasitología de la UNR a partir de 1987, aún no hemos logrado llegar a concientizar a los profesionales acerca de la importancia de este procedimiento de bioseguridad.

También se debe considerar que como consecuencia de las enfermedades emergentes y la incorporación de nuevas tecnologías de tratamiento, el procesamiento del instrumental odontológico ha variado. En este ítem aparece con fuerza de propaganda la oferta del mercado, en algunas oportunidades sin un fundamento científico que avale el producto descontaminante ofertado.

El interés social por la calidad de los servicios de salud, la importancia de la salud ocupacional, la relevancia de la protección del ambiente y la masificación de la información, han generado la necesidad revisar y actualizar los procedimientos para el control de las infecciones en la práctica odontológica.

La principal actividad preventiva debe concentrarse en los centros de atención odontológica y otras entidades de atención de la salud. La prevención del riesgo para los pacientes y el personal es una preocupación de todos en el establecimiento odontológico. Por ello, es necesario preparar un plan de trabajo diario para evaluar y promover una buena atención de salud, teniendo en cuenta las medidas de bioseguridad en higiene ambiental, descontaminación y esterilización del instrumental, entre otras prácticas, como así también la capacitación del personal.

Bibliografía

1. Agabiti N, Ancona C, Forastiere F, et al. Short term respiratory effects of acute exposure to chlorine due to a swimming pool accident. *Occup Environ Med.* 2001. Jun;58(6):399-404
2. American Dental Association Infection control recommendations for the dental office and the dental laboratory. *JADA* 1996; 127:672-80
3. Centers for Disease Control and Prevention. www.cdc.gov.
4. Evaluación de la eficacia de los procesos de esterilización de consultorios odontológicos del Distrito VI de la Provincia de Buenos Aires, Argentina 2006 - 2007, mediante la utilización de Indicadores biológicos. *Acta Odontológica Venezolana.* Vol 47 N° 2 Año 2009

5. Jefatura de Gabinete de Ministros. Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable. <http://www2.medioambiente.gov.ar/mlegal/residuos/ley24051.htm>
6. Manual Esterilización en Centros Salud, 2008. www.paho.org
7. Revista Dermatología Peruana; Vol. 15: N° 2 Antisépticos y desinfectantes, Leonardo Sánchez-Saldaña, Eliana Sáenz Anduaga Junio 2005. www.sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/dermatologia/v15.

Ebola. Estimar el riesgo en el laboratorio para la bioseguridad dimensionada y aplicable

Ambrosio, A. M.

Instituto Nacional de Enfermedades Virales Humanas Dr J.I. Maiztegui -ANLIS.

amambrosio@anlis.gov.ar

Monteagudo 2510, (2700) Pergamino, Argentina. 0054 - 02477 - 433044.

Resumen

La fiebre hemorrágica de Ebola (FHE), cuyo agente etiológico es el filovirus del mismo nombre (EBOV) hizo su irrupción en la historia de la medicina en 1976, cuando el primer brote epidémico de esta enfermedad, ocurrido en Sudán y la República Democrática del Congo, resultó en una letalidad del 71,6% entre los casos reportados. Desde entonces, en las epidemias de FHE periódicamente registradas en sectores cada vez más extensos de África, la mortalidad se ha mantenido entre 50 y 90%. La conocida alta virulencia y patogenicidad de EBOV, su explosiva transmisibilidad y la gravedad de la enfermedad que ocasiona en humanos susceptibles, para la cual no existen aún vacunas o medicamentos de eficacia probada, sitúa al EBOV como agente de riesgo biológico de Nivel IV en la bibliografía internacional. Ello implica que toda manipulación de EBOV debe realizarse en las condiciones de máxima contención biológica, con una combinación de barreras primarias y secundarias que se encuentra detallada en toda la bibliografía sobre Bioseguridad. ¿Por qué, entonces la necesidad de estimar el riesgo inherente al trabajo con EBOV, cuando este análisis ya ha sido realizado y reportado por expertos? Este trabajo se enfoca a la estimación del riesgo que se afronta en las instalaciones médicas y, muy especialmente, el laboratorio clínico al asistir a casos de FHE en su actual área endémica (zonas de reconocida carencia de recursos) o en otros lugares del mundo, fuera de contexto epidemiológico de alerta, por ejemplo casos importados y/u otros que se presenten en un brote epidémico antes de ser éste reconocido, circunstancias muy probables de presentación del trabajo con EBOV. Los componentes del Nivel 2 de bioseguridad son revisados, enfatizándose la necesidad de su constante implementación, así como la verificación de su eficacia.

Palabras claves: Virus Ebola, riesgo biológico, laboratorio clínico, bioseguridad.

Abstract

Ebola hemorrhagic fever (EHF), a disease caused by Ebola Virus (EBOV), appeared in the history of medicine in 1976, when the first epidemic outbreak occurred in Sudan and Democratic Republic of the Congo, having a fatality rate of 71.6%. In subsequent epidemic episodes periodically reported in growing areas of Africa, mortality remained between 50 and 90%. The known high virulence and pathogenicity of EBOV, as well as its easy spreading and the severity of the disease it causes (for which no therapeutic and/or preventive measures are available) define this virus as a Class 4 agent, according to the international classification for bio-risk. Therefore, operations involving EBOV have to be performed in conditions of maximal containment (biosafety level 4), a very stringent combination of primary and secondary barriers described in several previous publications. In spite of this, in this work, the risk associated to clinical work involving EBOV is assessed because it is expectable that most of these activities are to be performed in biosafety conditions lower than Class 4. Firstly, because cases of

EHF mainly occur in African areas with low resources and precarious hospital facilities. Secondly, in other locations of the world, cases of EHF would eventually be assisted in absence of epidemiological background (i.e.: imported cases). Components of Biosafety Level 2 are revisited herein, emphasizing the need for permanent implementation as well as monitoring of the efficacy of primary and secondary barriers.

Key words: Ebola Virus, biohazard, clinical laboratory, biosafety.

Introducción

La estimación del riesgo biológico inherente a un microorganismo conocido puede realizarse con aceptable aproximación cuando se cuenta con información sobre diversos factores referidos al microorganismo, al huésped directa o indirectamente expuesto a ser vulnerado por el microorganismo y a la actividad que se realice con el agente en estudio. Esos parámetros no están disponibles cuando se trata de agentes infecciosos desconocidos, siendo ésta la razón por la cual el descubrimiento de nuevos agentes patógenos se acompaña de casos de enfermedad que, en muchas oportunidades, han tenido desenlaces fatales. El virus Ebola, descubierto por Peter Piot en 1976, apareció en las proximidades del río homónimo, en Sudán y la República Democrática del Congo, ocasión en la que se infectaron 602 personas, de las cuales 431 fallecieron. Según la OMS, desde el descubrimiento del virus Ebola en 1976 y hasta el año 2012 se han documentado en torno a 1.850 casos de fiebre hemorrágica de Ebola (FHE), de los cuales más de 1.200 han sido mortales.

Virus Ebola

Los virus, como todos los organismos, son taxonómicamente clasificados siguiendo un sistema basado en características que definen progresivamente a un agente hasta situarlo en la especie de pertenencia. Actualmente, la taxonomía viral se fundamenta en propiedades del virión como se resume en la Tabla 1.

Característica	Alude a	Virus Ebola
Morfología Propiedades físicas y físico-químicas	Geometría del virión. Tamaño, velocidad de sedimentación en diferentes condiciones.	Filamentoso o pleomórfico. Tamaño: 970 nm de largo, 80 nm de diámetro. Peso molecular de aproximadamente $3-6 \times 10^8$ y una densidad en tartrato de potasio de $1,14 \text{ g/cm}^3$. Las partículas baciliformes uniformes tienen un coeficiente de sedimentación de 1300-1400S, mientras que partículas mayores tienen un coeficiente de sedimentación más alto.
Envoltura	Presencia o ausencia.	Envuelto.
Configuración del genoma	Número de cadenas de ácido nucleico y disposición dentro del virión (lineal, circular, helicoidal, etc.).	RNA de cadena simple, no segmentada y mide $4,2 \times 10^6 \text{ D}$ Sentido negativo.

Tamaño del genoma	Medido en número de bases del ácido nucleico.	Genoma de 19 Kb.
Huésped	Especie reservorio natural del virus.	Desconocido.

Tabla 1. Características fenotípicas y genotípicas consideradas para la clasificación taxonómica del Virus Ebola.

Las características conocidas del virus Ebola conducen a su clasificación taxonómica⁷ como se indica en la Tabla 2.

Orden		Mononegavirales		
Familia	Bornaviridae	Filoviridae	Paramyxoviridae	Rhabdoviridae
Especie		Marburg Ebola		

Tabla 2. Taxonomía del virus Ebola.

El nombre de esta familia viral (Filoviridae) alude al aspecto principalmente filiforme de los viriones (Figura 1), que pueden observarse al microscopio con otras formas (pleomórficos). La membrana que envuelve al virión presenta espículas glicoproteicas que contienen a los antígenos virales responsables de la virulencia e indicadores de la identidad de especie en estos agentes.

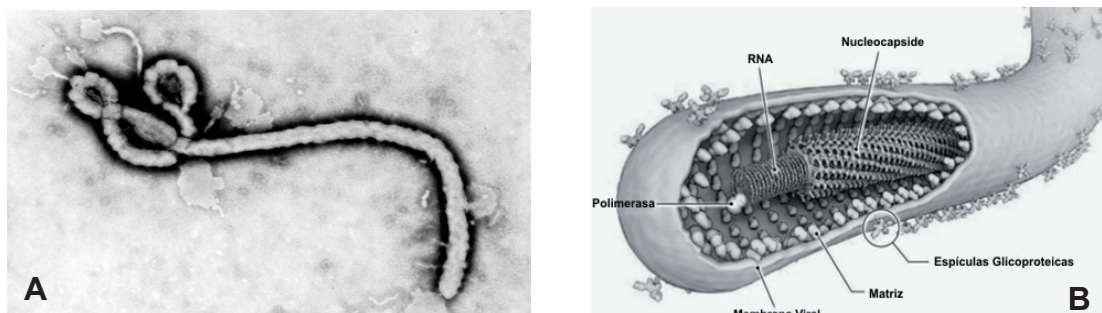


Figura 1. Representaciones del virus Ebola. (A) Imagen microscópica. (B) Estructura del virión de Ebola. Los antígenos se sitúan en la envoltura viral. Por ello, los compuestos que desnaturalizan esta envoltura sirven para inactivar al virus. (Google imágenes con autorización)

Las dos especies virales de la familia Filoviridae, Marburg y Ebola, son muy similares pero no cruzan serológicamente. Ambos agentes han producido brotes epidémicos en África, aunque no simultáneos.

El EBOV, cuyo reservorio en la naturaleza no ha sido aun fehacientemente demostrado, ha provocado seis brotes epidémicos en África (1994, 1995, 1996, 2000, 2001, 2013-2015) con tasas de mortalidad de 50 a 90%.

Transmisión de EBOV

En aproximadamente 97% de los casos de FHE el EBOV se ha propagado a través del contacto directo (piel abierta o las membranas mucosas de ojos, nariz o boca) con:

- La sangre o los líquidos corporales (incluida la orina, la saliva, las heces, el vómito y el semen) de una persona con la enfermedad. La viremia del EBOV crece logarítmicamente durante la fase aguda de la enfermedad humana. Muchos pacientes presentan vómitos, diarreas y sangrado sin causa aparente, por esto, las personas que tengan contacto directo o indirecto con los pacientes vivos o fallecidos, tienen elevadísimo riesgo de infectarse con el virus y enfermar.

- Objetos (como agujas y jeringas) contaminados con el virus.

- Murciélagos frugívoros o primates (simios y monos) infectados. Éstos han sido señalados como posibles reservorios naturales de EBOV. Solo los mamíferos (por ejemplo, humanos, murciélagos, monos y simios) han demostrado la capacidad de ser infectados con el EBOV y de diseminarlo.

Es asumido que el EBOV no se propaga por el aire o el agua ni, en general, a través de los alimentos, pero se ha planteado la hipótesis de la transmisión de este agente por aerosoles ya que un número reducido de casos de FHE no ha podido vincularse con ninguna de las vías de transmisión antes mencionadas. En un entorno experimental, la transmisión de EBOV a través del aire se ha realizado desde monos infectados a controles normales 6,8.

¿Existen tratamientos preventivos y/o terapéuticos?

Una vacuna construida con una combinación donde un gen del virus de la Estomatitis Vesicular (no agresivo para humanos) ha sido sustituido por un gen del EBOV (cepa Zaire) está actualmente en ensayo clínico¹². Éste se desarrolla en diferentes lugares de África e inicialmente incluye a:

- Médicos y enfermeros.
- Personal no médico de los establecimientos de salud.
- Equipos de ambulancias.
- Muestreadores en pacientes fallecidos.
- Equipos de vigilancia.
- Trabajadores responsables de los procedimientos de sepultura.

También se encuentran en curso diversos ensayos clínicos de abordajes terapéuticos como la administración de drogas antivirales y/o plasma de convalecientes de FHE⁴.

La eficacia de todas estas estrategias para prevenir o curar la FHE está pendiente de demostración.

Estabilidad biológica del EBOV

Este agente puede persistir durante períodos prolongados en fluidos corporales de pacientes recuperados de la enfermedad, así como en los fallecidos. En la Tabla 3 se resume la información obtenida por Bausch et al., en base a pruebas de RT-PCR, sobre la máxima persistencia de EBOV en fluidos corporales de convalecientes de FHE^{2,11}.

Fluido Corporal	Fase aguda Posit./estud. (%)	Fase convaleciente Posit./estud. (%)	Días post comienzo síntomas
Piel	1/8 (13%)	0/4 (0%)	6
Saliva	8/12 (67%)	0/4 (0%)	8
Orina	0/7 (0%)	0/4 (0%)	23
Heces	2/4 (50%)	NH	29
Leche materna	1/1 (100%)	1/1 (100%)	15
Semen	NH	1/2 (50%)	101
Fluido vaginal	NH	NH	33

Tabla 3. Detección de virus Ebola por RT-PCR en fluidos corporales obtenidos de pacientes durante un brote en Gulu, Uganda y máxima persistencia descrita en la literatura.

En superficies inanimadas, EBOV puede sobrevivir y permanecer infeccioso para cultivos celulares durante aproximadamente 50 días dentro de medios de cultivo desecados. Suspendido en aerosol, EBOV permanece infeccioso por al menos 90 minutos.

En la Tabla 4 se presenta el resumen de los datos obtenidos experimentalmente por Piercy et al.10 sobre la estabilidad biológica del EBOV en condiciones de variable adversidad. Debe notarse que en medios líquidos que contienen proteínas (medio de cultivo para células y suero de cobayo) EBOV mantiene un título disminuido aunque detectable de infectividad a los 46 días, siendo la temperatura de refrigerador (4°C) la más adecuada para extender la viabilidad del virus. Por otra parte, el EBOV puede ser recuperado a los 14 días post-experimento de gotas desecadas sobre plásticos, metal y vidrio, siendo aún recuperable a partir de este último hasta 46 días más tarde, a 4°C.

Tiempo (días)	Medios Líquidos				Medios Sólidos					
	Medio cultivo		Suero de cobayo		Plástico		Metal		Vidrio	
	4°C	Temp. Amb.	4°C	Temp. Amb.	4°C	Temp. Amb.	4°C	Temp. Amb.	4°C	Temp. Amb.
14	NH*	NH	NH	NH	∓3-4 Logs ++	∓4 Logs ++	∓3 Logs ++	∓4 Logs ++	∓1 Log ++	∓4 Logs ++
26	+++	∓4 Logs** ++	+++	∓4 Logs ++	NH	NH	NH	NH	NH	NH
≈ 46	++	+	++	+	Neg.	Neg.	Neg.	Neg.	++	Neg.

*No Hecho.

**Logs de disminución en el título de virus.

Tabla 4. Persistencia del EBOV en diferentes sustratos y condiciones de temperatura.

Publicaciones previas de resultados obtenidos en huéspedes de laboratorio indican que para desencadenar una infección por EBOV se requiere una muy baja dosis del virus. Por esto, los datos presentados en la Tabla 4 resultan de gran relevancia, ya que si se produce una contaminación de vidrio con alto título de EBOV, éste puede ser recuperado de la superficie seca de ese vidrio (mantenido a 4°C) a los 26 días y esta

posibilidad se extiende a más de 50 días si el virus se encuentra en medio líquido. Esto demuestra la necesidad de buenas medidas de control cuando se manipulan y/o descartan muestras clínicas que puedan contener EBOV.

¿Cuál es el nivel de riesgo biológico inherente al virus Ebola?

En base a los datos ya presentados, EBOV es un agente:

De alta virulencia. Pequeñas dosis del virus alcanzan para desencadenar una infección.

De alta patogenicidad. La información disponible reporta que la infección con EBOV conduce a un cuadro clínico denominado Fiebre Hemorrágica por Ebola, enfermedad grave de alta letalidad.

Diseminado por contacto directo o indirecto con personas y/o animales infectados. También se ha demostrado experimentalmente la diseminación de EBOV por aerosoles.

No existen medidas preventivas ni terapéuticas para FHE. Por consiguiente, si la Clasificación Internacional de Riesgo Biológico, establece que el Nivel 4 de riesgo biológico corresponde a agentes que representan alto riesgo individual y poblacional, que enferman gravemente a humanos y animales, con alto riesgo de propagación, para los cuales no se dispone de terapias y/o prevención, por esto:

EL EBOV ES UN AGENTE DE RIESGO BIOLÓGICO 4 Y TODA OPERACIÓN QUE INVOLUCRE MANIPULAR ESTE VIRUS DEBERA REALIZARSE EN UN NIVEL 4 DE BIO-CONTENCION³.

Riesgos en el laboratorio

Los riesgos en el laboratorio se relacionan con las actividades de obtención de muestras de pacientes vivos o fallecidos, el análisis de las mismas y la posterior limpieza y segregación de residuos. Dado que la transmisión de EBOV por la vía aérea está aún en estudio, los riesgos conocidos en el laboratorio de pueden resumir como sigue:

- Inoculación accidental con material cortante o punzante, contacto directo de la piel lesionada o las membranas mucosas con materiales contaminados.
 - Contacto con materiales contaminados (superficies, objetos o ropa contaminada).
- Los especímenes o muestras infecciosas son sangre, suero, orina, secreciones respiratorias y de la garganta, el semen y los órganos u homogeneizados de los mismos procedentes de humanos o animales infectados o sus cadáveres.
- Probablemente, la exposición respiratoria a aerosoles infecciosos y gotas⁸.

Criterio para estimar riesgo

EBOV es altamente patógeno en humanos y produce una enfermedad grave, con elevada letalidad. La aplicación de bioseguridad para contrarrestar un Nivel 4 de riesgo biológico, no solo exige gran proficiencia técnica³, sino que también es de elevado costo financiero, pero es mandatorio cuando se trabaja con materiales conocidamente infectados con EBOV y/u otros agentes de la misma peligrosidad. Ahora bien, cuando un individuo se infecte con EBOV fuera de un contexto epidemiológico indicador (ej.: un brote epidémico que recién comienza o casos importados de otro lugar del mundo), se presentará en nuestro servicio de salud con síntomas inespecíficos, bajas concentraciones del virus en la sangre y con mucha probabilidad de contagiar a otros.

¿Qué vías de transmisión bloquear?

Este análisis se basará en el conocimiento que se tiene sobre los modos de diseminación del agente y las vías de infección. Se evitará el contacto directo con el paciente, sus fluidos y/u objetos contaminados con ellos. Las medidas de protección que deberán estar continuamente implementadas y monitoreadas corresponden a lo que se describe como Nivel 2 de Bioseguridad^{1,3,9}, constituido por la combinación de barreras primarias y secundarias, a saber:

Barreras primarias

Indumentaria de protección personal⁵:

- Protección de las manos: lavado frecuente y doble guante de protección.
- Protección ocular: pantalla facial o gafas de montura integral.
- Protección respiratoria: mascarilla quirúrgica.
- Ropa de protección frente agentes biológicos de cuerpo completo o parcial (bata desechable impermeable de manga larga que cubra la ropa de calle hasta los pies o equivalente).
- Calzado de trabajo impermeable y cubierto
- La indumentaria de trabajo no debe salir del laboratorio sin un proceso previo y seguro de descontaminación.

Barreras secundarias

El diseño del laboratorio debe proveer espacio suficiente y adecuado para cada actividad, respetando la segregación segura de las mismas, y debe priorizar la circulación unidireccional de personal, insumos y residuos.

Todas las superficies del laboratorio deben ser lavables y resistentes a la acción de los desinfectantes.

Buenas prácticas de laboratorio

- Habilidad y prudencia en el uso de jeringas con agujas y otros corto-punzantes:
 - Espacio adecuado.
 - Todos los elementos necesarios preparados.
- Toda manipulación de muestras, especialmente el centrifugado, debe realizarse en confinamiento (cabina de seguridad biológica o cuarto cerrado).
- Se debe cumplir un programa de limpieza y descontaminación.
- Disposición segregada y tratamiento de todos los residuos.
- Desinfección de elementos, equipos, y todas las superficies comprometidas en la tarea.

Materiales y criterios para la limpieza y descontaminación

Los protocolos de limpieza y descontaminación en el laboratorio estarán fundamentalmente basados en el conocimiento de la localización de los antígenos sobre el virión y la estabilidad biológica del EBOV. El primer objetivo en el tratamiento de residuos es la inactivación del EBOV para impedir que elementos contaminados (recuperables o no) se transformen en vías de diseminación del virus. Este agente es sensible a la deshidratación y a la luz solar, y puede ser inactivado por métodos químicos y físicos.

- Desinfectantes. Para realizar procedimientos confiables se utilizarán compuestos cuya eficacia virucida sea demostrada mediante la verificación de potencia del principio activo del compuesto y/o del procedimiento de desinfección realizado (muestreos pre y post desinfección del elemento tratado). Se puede usar hipoclorito sódico al 2% (dilución 1:100, lejía), disolventes lipídicos, ácido peracético al 5%, alcohol metílico, éter, glutaraldehído al 2%, propiolactona, desoxicolato sódico, formaldehído y paraformaldehído, ácido acético al 3% (pH 2,5), y algunos detergentes.

- Inactivación física. EBOV se inactiva por calor a 60°C en períodos de 60 minutos, por ebullición durante 5 minutos y por radiación gamma (1.2×10^6 - 1.27×10^6 rads) y radiación ultravioleta.

Conclusiones

En base a lo reportado desde el descubrimiento del EBOV en 1976 hasta el presente, se puede inferir que:

1. Nuevos brotes epidémicos de FHE pueden producirse en un futuro cercano, en zonas geográficas más extensas de África y en el exterior de este continente. La asistencia médico-laboratorial de estos casos probablemente se desarrolle en condiciones mejores que las actuales pero distantes de un Nivel 4 de contención biológica.
2. Es poco probable que Argentina destine recursos presupuestarios a la construcción de laboratorios de Nivel 4 de bio-contención o que se financien actividades que involucren cultivar y/o manipular altas concentraciones de EBOV.
3. En las condiciones actualmente prevalentes, y considerando que el laboratorio de análisis clínico debe manejar muestras de pequeño volumen, **todos** los requerimientos del Nivel 2 de bioseguridad deben aplicarse a **todas** las actividades del análisis clínico, con especial énfasis en las medidas de limpieza y descontaminación de superficies, materiales recuperables y desechos.
4. Dada la importancia de la constante aplicación de barreras primarias y secundarias específicas al trabajo del laboratorio, se debe priorizar el desarrollo de métodos para validar y verificar su eficacia. A esto se debe agregar la vigilancia de buen desempeño a todos los productos, procesos y emergentes de la actividad laboratorial (resultados y residuos), de alto impacto en la salud de la población.

Bibliografía

1. Ambrosio AM, Riera L, Calderón G, Micucci HA. Procedimientos de seguridad en el manejo de material biológico. Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana, Supl. 1-2001.
2. Banusch, D. J., Towner, J. S., Dowell, S.F., et al. (2007). Assessment of the risk of Ebola Virus transmission from bodily fluids and fomites. J. I. D, S 142 (Supl 2): 196.
3. *Biosafety in microbiological and biomedical laboratories*, 4th ed. (1999) Washington, DC, United States Department of Health and Human Services/Centers for Disease Control and Prevention/National Institutes of Health.
4. Bray, M., Davis, K., Geisbert, T., Schmaljohn, C., Huggins, J. (1999). A mouse model for evaluation of prophylaxis and therapy of Ebola hemorrhagic fever. J. Infect. Dis. 179 (Suppl 1): S248- S258.
5. Centers for Disease Control and Prevention and World Health Organization. (1998) *Infection Control for Viral Haemorrhagic Fevers in the African Health Care Setting*. Atlanta, Centers for Disease Control and Prevention. 1-198.
6. Jaax, N., Jahrling, P., Geisbert, T., Geisbert, J., Steele, K., McKee, K., Nagley, D., Johnson, E., et al. (1995). Transmission of Ebola virus Zaire strain to uninfected control monkeys in a biocontainment laboratory, Lancet 346: 1669- 1671.
7. King, A. M. Q., Adams, M. J., Carstens, E. B., Lefkowitz, E. J., Eds. (2012). *Virus Taxonomy. Classification and Nomenclature of Viruses. Ninth Report of the International Committee on Taxonomy of Viruses*. Elsevier- Academic Press, London- New York.

8. Leffel, E. K. and Reed, D. S. (2004) Marburg and Ebola Viruses as aerosol threats. *Biosecur. Bioterror.* 2: 186- 191.
9. Norma IRAM 80059. Clasificación de microorganismos infectantes por grupo de riesgo para humanos y animales, su relación con los niveles de bioseguridad según la actividad desarrollada. Principios Generales. 2000.
10. Piercy, T. J., Smither, S. J., Steward, J. A., Eastaugh, L., Lever, M. S. (2010). The survival of filoviruses in liquids, on solid substrates and in a dynamic aerosol. *J. Appl. Microbiol.* 109: 1531- 1539.
11. Rodriguez, L. L., De Roo, A., Guimard, Y., Trappier, S. G., Sanchez, A., Bressler, D., Williams, A. J., Rowe, A. K., Bertolli, J., Khan, A. S., Ksizek, T. J., Peters, C. J., Nichol, S. T. (1999). Persistence and genetic stability of Ebola Virus during the outbreak in Kikwi, Democratic Republic of the Congo, 1995. *J. Infect. Dis.* 179 (Suppl 1): S170- S176.
12. Sierra Leone Trial to Introduce a Vaccine Against Ebola (STRIVE). July 2015 in: <http://espanol.cdc.gov/enes/vhf/ebola/strive/qa.html>.

Gestión integrada de calidad, bioseguridad y medio ambiente para un servicio de salud de excelencia

Argote Pelegrino, E. J.¹; Hernández González, A.¹; Fernández Luciano, A.²

¹Consejo científico Veterinario de Cuba. Sociedad Cubana de Microbiología Veterinaria.

²Consejo científico Veterinario de Cuba. Sociedad Cubana de Medicina Veterinaria para casos de desastres.

Resumen

Es conocido que dada la naturaleza intangible de los servicios, las instalaciones de salud deben considerar primeramente sus procesos claves y la interacción humana que se presenta cuando sus empleados proporcionan el servicio a los clientes, además de la importancia de que los procesos claves cuenten con sistemas operativos que den respuesta de forma oportuna. Es por ello que existen diferentes asociaciones de profesionales que promueven las innovaciones, los sistemas de gestión integrados y el diseño de los sistemas, para contribuir a que las instituciones de salud sean más seguras y confiables. Debido a las diferentes manifestaciones derivadas del cambio climático que afectan a nuestro planeta, es imprescindible contribuir no solo a mejorar la atención cotidiana que se presta en las instalaciones de salud en situaciones normales, sino además que estos servicios se garanticen de manera eficiente en situaciones de desastres. Dada la importancia de contar con servicios de excelencia y hospitales seguros, el presente trabajo está dirigido a resaltar la importancia de un sistema de gestión integrado de calidad, bioseguridad y medio ambiente, empleando para ello la serie de Normas ISO 9000:2000, ISO 14001:2004, NC PAS 99:2008, y el marco regulatorio de bioseguridad vigente en el país.

Palabras claves: Sistema integrado de gestión, bioseguridad, medio ambiente.

Abstract

As is known due to the intangible nature of their services health institutions must consider firstly their key processes and the human interactions that are involved when their employers offer services to customers to whom they have to use operative systems in order to assure the needed answers just in time. For those reasons, different professional societies are promoting innovations, integrated management systems and design in order to contribute to reach the goal of more safety and trustfully health institutions. Due to different climatic changes that affect the world at present it is necessary to fill not only the amelioration of the attention in health institutions in normal situations but also they have to be able to function efficiently during disaster conditions. The importance of excellent services and safety hospitals is generally admitted, this paper aim to exalt the need of an integrated management system of quality, biosecurity and environment protection with the employ of the standard series ISO 9000:2000; ISO 14001:2004 and the national PAS99: 2008, and also several biosecurity national regulations.

Key words: Integrated management systems, Biosafety, Environment.

Introducción

La necesidad de integrar distintos sistemas de gestión, emana del propio desarrollo organizacional interno y de los cambios ocurridos en el entorno, ya sea desde el punto de vista estrictamente del mercado, como por desastres naturales o por exigencias de la sociedad en general. Cada vez más la tendencia es a planificar, mejorar y controlar los procesos de la organización para brindar productos y servicios de calidad, rentables y seguros, preservando el medio ambiente, garantizando al mismo tiempo la salud y seguridad de las personas¹.

Estos objetivos pueden lograrse con un Sistema de Gestión Integrado, es decir con estructuras y procesos planificados coherentes y controlados, con trabajadores competentes y directivos altamente comprometidos, todo esto bajo la continua dirección de la alta gerencia.

La integración de modelos de gestión de la calidad basados en las normas ISO de la serie 9000:2000² o en los modelos de gestión ambiental basados en las normas ISO de la serie 14000³, de conjunto con los modelos de gestión de seguridad y salud ocupacional basados en las normas de la serie 18000⁴, y NC PAS 99:2008⁵, así como el cumplimiento de las regulaciones de bioseguridad, ajustadas a los objetivos y misiones de cada institución proporciona diversas ventajas tales como:

- Personas competentes integralmente para desempeñar eficientemente las funciones inherentes a sus respectivos cargos.
- Mejor utilización de los recursos de la organización.
- Procesos productivos y de servicios más eficientes.
- Prevención de situaciones de peligro para los empleados, la instalación y/o el medio ambiente.

Un Sistema de Gestión Integrado (SGI) es aquel que unifica todos los componentes de la organización en un sistema coherente, que permite el cumplimiento de su propósito y misión, los cuales deben estar enfocados a la satisfacción de las necesidades y expectativas de todas las partes interesadas, tanto externas como internas de la organización. De esta forma, las personas, los equipos, las diversas situaciones climatológicas y la cultura, son parte del Sistema, al igual que las políticas y prácticas documentadas¹.

En dependencia de los intereses de la organización, el Sistema Integrado puede ser conformado por otras regulaciones, como por ejemplo los sistemas de análisis de riesgos y puntos críticos de control (HACCP o APPCC)⁶ o los aspectos regulatorios de bioseguridad^{7,8}. Por la importancia de integrar estas gestiones se emitieron recomendaciones para la integración de estos sistemas en la industria biofarmacéutica^{9,10}. Para que el sistema de gestión sea integrado, no basta con que estén alineados los diferentes subsistemas uno al lado del otro, sino que deben entrelazarse para formar un todo armónico.

Partiendo del concepto de calidad, como el grado en que un conjunto de características inherentes a un producto o servicio cumple determinados requisitos, se establece el compromiso de satisfacer las necesidades y expectativas del cliente, tanto las implícitas como las obligatorias, de todas las partes interesadas. Para alcanzar tales objetivos, es menester trabajar por el establecimiento de un sistema de gestión integrado fundamentado en los pilares y principios de la gestión de la calidad, utilizando procesos eficaces y eficientes y satisfacer al mismo tiempo los requisitos legales y reglamentarios vigentes.

Las propias normas NC/ISO 9001² de gestión de la calidad establecen en su artículo 0.4 que, si bien no incluyen orientaciones específicas de otros sistemas de gestión, tales como aquellas particulares para la gestión ambiental, gestión financiera,

o gestión de riesgos, sí permiten a una organización integrar o alinear su sistema de gestión de la calidad con otros sistemas de gestión relacionados.

Tomando en consideración estos antecedentes, el objetivo de este trabajo es resaltar la importancia de un sistema de gestión de calidad integrado para el sector salud, que abarque de forma simultánea y complementaria la bioseguridad y la protección del medio ambiente, empleando para ello la serie de Normas ISO 9000:2000; ISO 14001:2004; NC PAS 99:2008 y el marco regulatorio de bioseguridad vigente en el país, para lograr que las instalaciones de salud presten servicios de excelencia y además que el sistema logre niveles de resiliencia que le permita un funcionamiento adecuado en situaciones de desastre y responder de manera eficiente.

Materiales y métodos

Las normas utilizadas fueron NC/ISO 90002; NC/ISO 140003; NC/ISO 180004 NC PAS 99:20085 y las regulaciones de bioseguridad dictadas por el Ministerio de Ciencias, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) de la República de Cuba¹¹⁻¹³.

El diseño se basó en los principios de la gestión expresados en la NC/ISO 9000:2005 y en los principios del sistema acorde a la NC/ISO 9001:2008.

Resultados

Para lograr la eficacia y la eficiencia de las operaciones (procesos) que se ejecutan en una instalación hospitalaria o de otras prestaciones de los servicios de salud, éstas deben quedar bien definidas y documentadas, en dependencia del diseño realizado, así como de las responsabilidades predeterminadas para su ejecución.

La gestión con un enfoque basado en procesos, permite a las instalaciones identificar indicadores para poder evaluar el rendimiento de las distintas actividades que se llevan a cabo, no solo consideradas de forma aislada, sino formando parte de un conjunto estrechamente interrelacionado¹⁴.

El hecho de considerar las actividades agrupadas entre sí constituyendo procesos, permite centrar la atención sobre “áreas de resultados” (ya que los procesos deben favorecer el alcanzar resultados) los cuales son importantes conocer y analizar para el control del conjunto de actividades y para conducir a la organización hacia la obtención de los resultados deseados¹⁴.

Además para garantizar la observancia de las leyes y regulaciones, los procesos a ejecutar se basaron en la información amplia a los trabajadores, su formación y toma de conciencia sobre la importancia del cumplimiento de las actividades y de los principios que rigen el sistema en su conjunto.

El control de los recursos se basa en la prevención, es decir, de la toma de medidas que permitan una seguridad razonable respecto a evitar fallos, fraudes, así como, las pérdidas y el despilfarro de los recursos de todo tipo.

Todos estos objetivos pueden lograrse reforzando los controles dentro de un sistema de gestión integrado enfocado a la calidad, como la satisfacción de todas las partes interesadas, expresada en la NC/ISO 9000, mientras que la norma de gestión NC/ISO 14000 enfoca la gestión de los riesgos ambientales; correspondiendo a las regulaciones de bioseguridad¹¹⁻¹³ aportar las informaciones valiosas que alertan de la necesidad de elaborar y aplicar en las instalaciones medidas para prevenir o reducir los riesgos biológicos y otros existentes en hospitales, así como propiciar un diseño constructivo y organización funcional que permita mantener los servicios frente a situaciones de desastres, para lo cual son elaborados los correspondientes planes para la reducción de desastres de acuerdo a los análisis de riesgo.

Se constató que existe un conjunto de factores que incrementan la necesidad de la integración de la calidad, la bioseguridad y el medio ambiente entre ellos, la alta complejidad de los procesos y el esfuerzo y costos asociados a la implantación por separado de actividades ligadas a responsabilidades ejecutivas de la organización, tales como la obligatoriedad de cumplir con múltiples regulaciones y normas nacionales e internacionales que velan tanto por el cumplimiento de los aspectos de la calidad de los procesos, como por la seguridad con que el trabajador que ejecuta su labor en el área y puesto de trabajo y la protección del medio ambiente. Todo esto avala lo señalado por otros autores^{8,10} sobre los puntos de coincidencia de estas gestiones.

La seguridad de las instalaciones de salud requieren de la búsqueda continua de un nivel de excelencia y su objetivo general es brindar un servicio de calidad a la población, pero con el principio de proteger a los trabajadores, a los familiares, a la comunidad y al medio ambiente, para lo cual es necesario crear y mantener las instalaciones con altos requerimientos de seguridad y disponibilidad, así como el personal adiestrado, para funcionar eficazmente inclusive en caso de ocurrencia de un desastre.

Una vía para lograr este nivel de excelencia es la integración de las gestiones por procesos, es decir, "cada proceso, sin distinción entre los de carácter gerencial y otros de realización o de soporte, los cuales deben satisfacer no sólo especificaciones de calidad, sino también de responsabilidad frente al medio ambiente y la bioseguridad".

Se resaltó la importancia de tener identificadas claramente las actividades que se desarrollan en cada instalación, los clientes y partes interesadas; los servicios que se ofrecen, las entradas, sus proveedores, los recursos (materiales, financieros y humanos) y sus fuentes; así como los riesgos, los impactos ambientales previsible y sus efectos sobre la comunidad, y la forma de seguimiento, vigilancia y control con fines de lograr mejoras continuas.

Resultó prioritaria la responsabilidad en el diseño de la instalación que incluye desde el emplazamiento, la construcción, puesta en servicio, explotación y el mantenimiento, así como la organización funcional y el flujo interno, mereciendo la máxima exigencia el empleo de estructuras, componentes, sistemas auxiliares (aire comprimido, vapor, vacío) y equipamientos seguros y confiables con fines de mantener un servicio eficiente, aún en casos de desastres y además prevenir los posibles accidentes y fallas que puedan afectar la instalación tanto en condiciones normales como ante situaciones de desastre, así como al personal, la comunidad y el medio ambiente, lo que incluye el establecimiento de planes de contingencia previamente concebidos y periódicamente revisados y actualizados.

En una publicación anterior¹⁵ señalamos la importancia al programar nuevos proyectos de construcción de instalaciones, elaborar un diseño que permita en los laboratorios, clínicas, hospitales y en otros servicios de salud mantener su objetivo social frente a situaciones de desastres, por el rol que juegan las mismas en dichas situaciones.

Es de destacar que desde la etapa del emplazamiento de la instalación hay que tener en cuenta los peligros asociados a los procesos a desarrollar y prever todas las medidas organizativas en estas instalaciones con riesgo biológico, por lo que se incluyen en el sistema de gestión integrado las siguientes actividades: la política y objetivos, estructura organizativa, responsabilidades, procedimientos, procesos, interviniendo además los sistemas de información, recursos humanos, materiales y financieros, relaciones con los pacientes, con el entorno, el medio ambiente y por supuesto la mejora continua (Figura 1).

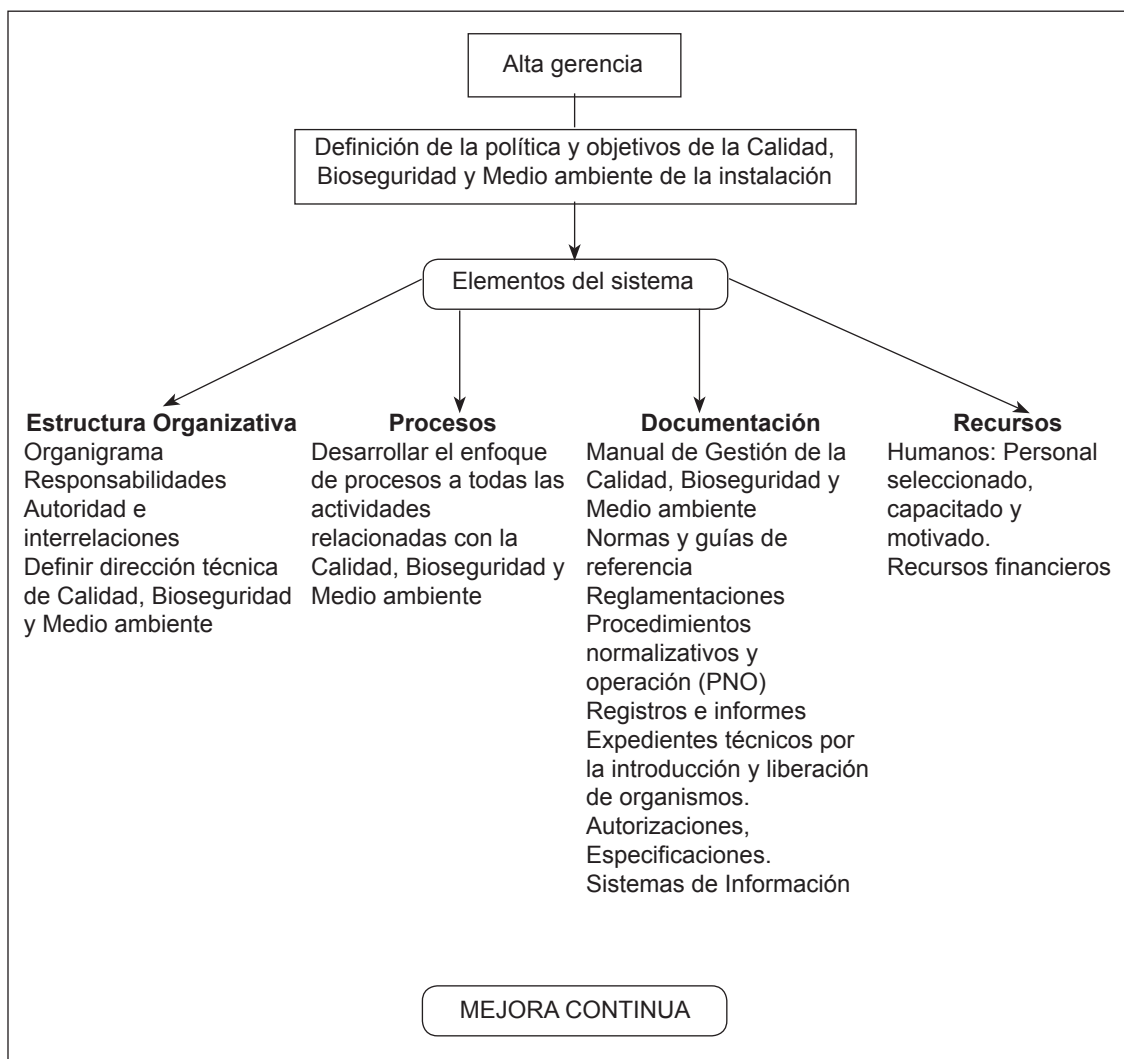


Figura 1. Sistema de Gestión Integrado de la Calidad, Bioseguridad y Medio ambiente (SGI).

Otro elemento esencial de la gestión es la verificación sistemática de la documentación con fines de comprobar que las tareas se ejecutan conforme a lo prescrito, de que se han detectado y corregido los errores y tener la oportunidad de observar que las prácticas se cumplieron realmente.

Ahora bien, el análisis de riesgo¹⁶⁻¹⁸ es una importante herramienta pues nos permite evaluar las amenazas y vulnerabilidades de diversa índole en el campo de los servicios e investigaciones biomédicos, lo que permite identificar peligros y determinar la probabilidad de ocurrencia de un suceso o falla, constituyendo la piedra angular de la bioseguridad para desarrollar el proceso de la toma de decisiones, sobre la base de conocimientos científicos y de la información más actualizada.

Para ejecutar esta integración de los diferentes sistemas recomendamos las siguientes etapas:

Etapa 1. Preparación

- Crear el grupo que realizará el diseño del sistema.
- Analizar el estado inicial o diagnóstico de la situación de la organización y valorar lo que afecta el desempeño de la misma.

- Seleccionar el representante de la dirección para los procesos a integrar.
- Establecer la metodología de análisis de riesgo.
- Revisión de las normas y legislaciones vigentes.

Etapa 2. Planificación

- Definir las actividades a realizar, establecer el cronograma de trabajo y definir responsables y fechas de ejecución.

Etapa 3. Comunicación e Información

- Informar y comunicar todo lo concerniente a la implantación del sistema a todas las partes involucradas en la organización.

Etapa 4. Aplicación

- Determinar las necesidades y expectativas del cliente.
- Establecer la política y los objetivos.
- Determinar los procesos y las responsabilidades.
- Determinar y entregar los recursos.
- Garantizar el adiestramiento de los directivos y el personal.
- Documentar los procesos necesarios del sistema.
- Establecer los indicadores para medir la eficacia en cada proceso.
- Planificar inspecciones y auditorías internas y otras mediciones.
- Determinar la eficacia y eficiencia de cada proceso.
- Determinar los medios para prevenir no conformidades y eliminar sus causas.
- Establecer y aplicar un proceso para el mejoramiento continuo del sistema a través de mejoras a pequeños pasos y/o reingeniería de procesos.

Etapa 5. Certificación de Calidad

- Obtención del Certificado, a partir de un procedimiento mediante el cual una tercera parte garantiza que el servicio está conforme con los requisitos establecidos y especificados y cumple con las regulaciones.

Las etapas de la certificación conllevan las siguientes actividades:

- Solicitud.
- Preparación.
- Evaluación.
- Informe de evaluación.
- Decisión.
- Supervisión.

Etapa 6. Mantenimiento

- Seguimiento de las no conformidades a través de acciones correctivas y preventivas.
- Seguimiento del proceso de mejora continua.
- Inspecciones y auditorías internas periódicas y revisión por la dirección.

Además en esta etapa de mantenimiento es primordial la revisión y control sistemático o periódico de los aspectos concernientes a la calidad, bioseguridad y el medio ambiente, los cuales deben ser objeto de perfeccionamiento en la medida en que se modifican las condiciones, los riesgos e impactos.

Cada elemento del sistema y cada uno de sus requisitos debe variar en importancia de acuerdo con el tipo de actividad y de las características del servicio de salud que se brinda, ya que el Sistema de Gestión Integrado debe ser “un traje a la medida de cada organización”, el cual sin obviar los requisitos establecidos por las normas, posea la menor cantidad de documentación posible.

Conclusiones

Como conclusión, se puede afirmar que un sistema bien estructurado, es un valioso instrumento para controlar y prevenir los riesgos, costos indebidos y beneficios, así como lograr que las instalaciones de salud presten servicios de excelencia y además que el sistema permita lograr la resiliencia ante situaciones de desastres.

Bibliografía

1. Guerra R.M.; Meizoso, M. 2007: Integrar los distintos sistemas de gestión es una propia necesidad del propio desarrollo, Revista Normalización 2/3 ISSN 0138-8118.
2. NC/ISO 9001:2008: Sistema de Gestión de la Calidad. Requisitos. Habana, Cuba.
3. NC/ISO 14001:2004: Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso
4. NC/ISO 18001:2005: Seguridad y Salud en el trabajo. Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo. Requisitos
5. NC PAS 99: 2008: Especificación de requisitos comunes del sistema de gestión como marco para la integración (PAS 99:2006, IDT).
6. FAO–OMS 2007: Análisis de riesgos relativos a la Inocuidad de los Alimentos. Guía para las autoridades nacionales de inocuidad de los Alimentos. FAO/OMS 87 Roma.
7. Argote Pelegrino E.J.; Villoch A.; Rodríguez O.; Lorenzo M., Rodríguez Dueñas J.2001.Gestión de la Calidad y la Bioseguridad en los laboratorios con riesgo biológico. Rev. Cub. Ciencias Vet. 1: 27,
8. Agüero López B. 2010. Aplicación de la bioseguridad en un proceso de integración de sistemas de gestión. Tesis en opción al Título Académico de Máster en Bioseguridad. Mención Salud Humana. INSTEC, Abril.
9. Argote. Pelegrino E.J; Hernández González A. y Verdera Hernández J.: 2010. Gestión de calidad y bioseguridad en los productos Biofarmacéuticos. Consejo Científico Veterinario. Sociedad Cubana de Microbiología Veterinaria. 30 pp
10. Martínez R., Agüero B., Penabad A. y Montero R. 2011.Sistema Integrado de Gestión de Calidad, Seguridad y Ambiental en un centro biotecnológico. Vaccimonitor Vol.20, N° 2 , Ciudad de la Habana, Mayo.-Ago.
11. Gaceta oficial de la República de Cuba. Decreto-Ley 190 de la Seguridad Biológica. 1999.
12. Gaceta oficial de la República de Cuba: La Resolución 8/00. Reglamento General de Seguridad Biológica, 2000.
13. Gaceta oficial de la República de Cuba: Resolución 103/02. Reglamento para el Establecimiento de los Requisitos de Seguridad Biológica en las Instalaciones en las que se hace uso de Agentes Biológicos y sus productos, Organismos y Fragmentos de éstos con Información Genética, 2002.
14. Calvo Remigio C., Carrasco Pérez M.A y. Tejedor Panchon F. S/F: Guía para una gestión basada en procesos. Instituto Andaluz de Tecnología ISBN • 84-923464-7-7.
15. Argote Pelegrino E.J. y Hernández González 2013 A. Integración de la gestión de la calidad, bioseguridad y medio ambiente en las instalaciones con riesgo biológico. Revista Argentina de Bioseguridad. Vol. 1, N°. 1, pag 86-90.
16. Argote Pelegrino E.J.; Rodríguez O.; Fernández Luciano A. 2009. Análisis de riesgos: proceso de amplia aplicación. Revista Cubana de Ciencia Avícolas. Vol 33, N° 1.
17. Argote Pelegrino E.J, Fernández Luciano A. y. Rodríguez García O. 2011. Actualidades en el Análisis de riesgo biológico. Consejo Científico Veterinario Sociedad Cubana de Microbiología Veterinaria. ISBN-978-959-7190.
18. Sensi, A., Brandenburg, O., Ghosh, K., Sonnino A. 2011.Biosafety Resource Book. ISBN 978-92-5- 106718-5 FAO111282. Rome. 560 pp Module C- Risk analysis.

Organización que aprende, concepto básico de amplia aplicación para las instalaciones con riesgo biológico

Hernández González, A.; Argote Pelegrino, E.J.

Consejo Científico Veterinario de Cuba. Sociedad Cubana de Microbiología Veterinaria.

Resumen

Las organizaciones realmente competitivas requieren de conocimientos, capacitación y una cierta plataforma cultural congruente con los principios de calidad, bioseguridad y el medio ambiente. La alta gerencia en las instalaciones con riesgo biológico debe ser más activa en cuanto a las nuevas formas de gestión del conocimiento y el recurso humano. En el presente trabajo se enuncian principios y atributos relativos a la organización que aprende y se potencia la importancia de mantener los flujos horizontales del conocimiento, así como que su personal posea habilidades múltiples o competencias múltiples donde exista una fuerte cultura organizacional para poder asumir determinadas concepciones y técnicas de actualidad.

Palabras claves: Capacitación, Organización, Bioseguridad.

Summary

The true competitive organizations require of knowledge, training and a certain appropriate cultural program in correspondence with the principles of quality, biosafety and the environment. The high management of the facilities with biological risk should be more active in relation to the new forms of administration of the knowledge and the human resource. The principles and relative attributes of the organization that learns are enunciated in this work and it is to stress the importance of maintaining the horizontal flows of the knowledge, as well as to encourage personnel to have multiple abilities, in an environment of a strong culture in the organization to enable it to assume current conceptions and techniques.

Keys Word: Capacitation, Organization, Biosafety.

Introducción

El desarrollo de organizaciones realmente competitivas en el plano mundial por un nivel de calidad y atención al cliente requiere de conocimientos y capacitación, además de cierta plataforma cultural congruente con los principios de la calidad, bioseguridad y el medio ambiente¹ siendo el personal de dichas entidades el factor crítico para desarrollarse material e intelectualmente, es por ello que no solo como sociedad, sino primordialmente como individuos, se necesita ser más competente en todos los ámbitos de la vida⁴.

Los avances científicos y tecnológicos determinaron la necesidad de enfoques hacia la integración de filosofías con medidas científicas organizativas como por ejemplo la calidad, bioseguridad y medio ambiente entre otras. El propio concepto de bioseguridad evolucionó considerablemente, pasando de afectaciones a los trabajadores por la manipulación de agentes biológicos infecciosos, hasta hoy en día que asume las posibles afectaciones que sobre el medio ambiente pueden ocasionar las liberaciones de organismos genéticamente modificados⁵ y las especies exóticas^{14,16}, así como su importancia en la inocuidad de los alimentos¹³.

Contar con una mayor cantidad de conocimientos, decidir con más información, usar tecnologías más avanzadas tanto de proceso como de información y comunicación,

así como muchas otras habilidades específicas en correspondencia con la organización de que se trate. Todo esto nos obliga a cambiar constantemente como personas, a tener una mejor y mayor capacitación que nos permita realizar un mejor trabajo en las instalaciones que impliquen riesgos biológicos^{6,13,15}.

En el campo de la gestión, ya sea por objetivos, la planeación estratégica, los sistemas calidad-bioseguridad, evaluación del desempeño, el reconocimiento social, entre otros, se considera la formación como el intangible supremo, por su relevancia estratégica al enfrentar la nueva “era digital” o “sociedad del conocimiento”. Y comprendida por la formación está la avanzada concepción de Organización que Aprende. Desde su condición de intangible y su subjetivismo, la gestión de esa Organización es compleja pero no imposible; a la ciencia corresponde trascender en lo necesario el positivismo (que bien funciona respecto a instrumentos, maquinarias, distribuciones en planta, luminarias, ventiladores, entre otros tangibles), recurriendo a concepciones y técnicas que posibiliten gestionar con eficacia a la Organización que Aprende⁶.

Tomando en consideración estos antecedentes, la finalidad de este trabajo es resaltar la imperiosa necesidad de que la alta gerencia en las instalaciones con riesgo biológico, sea más activa en cuanto a las nuevas formas de gestión del conocimiento y la necesaria participación del personal para que su organización sea cada vez más eficaz en la atención al cliente externo, mientras que el interno se encuentre igualmente satisfecho, garantizando a la vez la seguridad del personal, la comunidad y la del medio ambiente.

Materiales y métodos

Para lograr esta concepción de Organización que Aprende es imprescindible la relación dentro de la entidad de la Gestión de los Recursos Humanos, la Gestión de la Competencia y el Conocimiento, considerando los principios de la Organización que Aprende, necesarios a tener presentes para su asimilación, siendo éstos:

- Comprende un proceso de formación continua en la organización.
- Se busca “aprender a aprender en la organización”.
- Es atendida la experiencia tácita y la explícita.
- Opuesta a la especialización, requiriendo habilidades múltiples o polivalencia (o multi-competencias en acepción más actual) en los empleados y en sus estructuras organizativas.
- Trabajo en equipos y en función de los objetivos de la organización.
- Creación e intercambio de conocimientos que son portadores de valores.

Teniendo en cuenta estos principios se realizó una búsqueda documental de diferentes fuentes bibliográficas^{1,2,3,6,7,8,9,10,11,12,13,15}.

En las instalaciones con riesgo biológico donde se gestione la calidad y bioseguridad como sistema se requiere de un personal altamente entrenado en el análisis de riesgo, ya que el mismo le permitirá la toma de decisión en direcciones tan importantes como: la bioseguridad, la bioprotección y en general, la protección del personal, la comunidad y el medio ambiente.

Resultados

No es espontáneo el proceso de asimilación de tal concepción que hoy, y sobre todo en el porvenir, es un componente primordial la gestión de competencias de esa “era digital” o “sociedad del conocimiento” cuyo inicio lo ha marcado el Siglo XXI.

Por tanto, la importancia práctica es garantizar esa infraestructura material para diseñar y mantener en continuo mejoramiento los denominados “flujos horizontales de conocimientos”. Tal vez el buen funcionamiento de esos “flujos” en su vínculo con los

equipos de trabajo y la tecnología informática sea el factor clave más relevante para mantener asumiéndose la concepción de Organización que Aprende.

También por su importancia, mayor argumentación requiere la idea relativa a “la índole comunitaria del yo” (la cultura). La experiencia adquirida acredita mucho la destacada significación de considerar la cultura, incluso la importancia de transformar determinada cultura organizacional para poder asumir determinadas concepciones y técnicas.

El concepto valedero para la Organización que Aprende⁶ es el siguiente: la organización que aprende es una concepción que envuelve el corazón y la mente, la psicología humana completa comprendida por la persona como un todo integral, en un proceso de perfeccionamiento o cambio continuo, armonioso y creador de valores, para alcanzar los resultados deseados por la organización. Significa individualidades o personas aprovechando sus competencias para conocer y crear la organización buscando sus resultados, y esa organización garantizando sinergia o accionar sistémico entre esas personas.

Vale destacar dos ideas que son fundamentos pedagógicos e ideológicos devenido valores - directrices en ese proceso de formación continua en la empresa, base de la Organización que Aprende:

- “Oigo y olvido. Veo y recuerdo. Hago y comprendo” - Confucio.
- “Injértese en nuestras repúblicas el mundo; pero el tronco ha de ser el de nuestras repúblicas.- José Martí.

Se significa así la relevancia del “hacer” en el proceso de formación; y la necesidad de asumir lo más avanzado en concepciones y técnicas de la ciencia mundial, pero ajustado a nuestra autoctonía cultural.

Por lo que la concepción de Organización que Aprende debe dar:

- Prioridad de la Alta Dirección en mantener y desarrollar a sus empleados.
- Formación continua “en la organización”, asociada a los objetivos estratégicos de la institución y al perfeccionamiento o mejoramiento empresarial.
- Desarrollo de trabajo en equipos y consolidación del sentimiento de pertenencia respecto a la institución.
- Establecimiento de flujos horizontales de intercambio de conocimientos.

Conclusiones

- La ventaja competitiva básica sostenible en las instalaciones con riesgo biológico en la “era digital” o “sociedad del conocimiento”, radicará en la renovación continuada de las competencias de sus personas, mediante un aprendizaje constante.
- El reforzamiento constante de los flujos horizontales de intercambio de conocimientos junto al trabajo de equipos respondiendo a los objetivos estratégicos de la organización, garantizando una logística informática para aumentar la eficiencia de la gestión del conocimiento en la empresa, que es gestión de personas.

Bibliografía

1. Argote Pelegrino E.J. y Hernández González A. Integración de la gestión de la calidad, bioseguridad y medio ambiente en las instalaciones con riesgo biológico. Revista Argentina de Bioseguridad, Vol1 No 1 Oct 2013 pág. 86- 90.
2. Bartlett Ch.: “Saltando para o mundo”, en revista HSM Management, Año 4, No.24, pp.8-12. 2001.
3. Ghoshal: “Características que fazem a diferença”, em revista HSM Management, No.9, Año 2, 1998,.São Paulo. Ed. Savana. Bartlett, C.A. y S.

4. Cantú Delgado, H. Desarrollo de una cultura de calidad. Segunda Edición Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. México, 2002.
5. CDB/PNUMA. La prevención de los riesgos de la biotecnología y el medio ambiente. Introducción al Protocolo de Cartagena relativo al convenio de diversidad biológica. CDB Ginebra. 2003.
6. Cuesta, A. Gestión de competencias. La Habana. Ed. Academia. 2001.
7. Cuesta, A. Hacia una organización que aprende. ISPJAE. 2002.
8. Garvin, D.A. et al. "Aprender a aprender", en revista HSM Management. No.9, Año 2, 1998, pp.58-64. São Paulo. Ed. Savana
9. Gates, B. Los negocios en la era digital. Barcelona. Ed. Plaza & Janes. 1999.
10. Hamel, G. y C.K. Prahalad. Compitiendo por el futuro. Barcelona. Ed. Ariel. 1994.
11. Levy-Leboyer, C. Gestión de las competencias. Barcelona. Ed. Gestión 2000.
12. Nonaka, I. y H. Takeuchi. Criação de conhecimento na empresa. São Paulo. Ed. Campus. 1997.
13. OMS/FAO 2010. Bioseguridad: Enfoque integrado de la gestión del riesgo para la vida y la salud de las personas, los animales y las plantas. Nota informativa de INFOSAN Bioseguridad N° 1/2010.
14. Pascal M. Le Guyaden H. y Simberhoff D. Biological invasions and the conservation of biodiversity Rev. sci. tech. off. int. Epiz. 2010.
15. Senge, P. La quinta disciplina. Editorial Granica. Barcelona. 1992.
16. UNEP/CBD: Invasive Alien Species. Review of the efficiency and efficacy of existing legal instruments applicable to invasive alien species. UNEP/CBD/SBSTTA/6/INF/5-26 February, 2001.

Cuantificación del riesgo de diseminación de agentes biológicos en el procedimiento de toma de hisopados rectales

Jarne, A.R.1; Ferrarotti, N.F.2

Licenciatura en Enfermería. Departamento de Salud y Seguridad Social. UNTREF. Argentina

rubenjarne@yahoo.com.ar

Valentín Gómez 4828, Caseros, Buenos Aires, Argentina. 0054-(011)-4841-2729.

Resumen

El procedimiento de toma de hisopados rectales para la búsqueda de Enterococos vancomicina resistente (EVR) y *Klebsiella pneumoniae* productora de carbapenemasas (KPC) puede realizarse de cuatro formas: un operador que toma la muestra sin higiene previa de la zona perianal del paciente (1SH), un operador que realiza higiene previa (1CH), dos operadores que la toman sin higienizar (2SH) y dos operadores que toman la muestra con higiene (2CH). Las distintas técnicas podrían presentar distintos riesgos de diseminación por contacto de agentes biológicos. Se diseñó un modelo de Diseminación de Partículas de Grive (DPG) en un maniquí de entrenamiento para prácticas de enfermería donde se probaron las técnicas, las que además fueron evaluadas con programa MABioR para cuantificar el riesgo biológico asociado. Se encontraron huellas del marcador en el exterior de los tubos de transporte de hisopos en los procedimientos 1SH, 1CH y 2SH; mientras que solo el procedimiento 2CH no presentó diseminación ($p < 0,05$), dicho procedimiento presentó el riesgo biológico más bajo ($0,26 \pm 0,16$ UBRs). A modo de confirmación se cultivaron el exterior de 27 tubos de transporte, de los cuales tres desarrollaron *Estafilococos coagulasa* negativo y dos *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SAMR). Los procedimientos utilizados en las tomas fueron 1CH y 2SH. El hallazgo de SAMR en el exterior de los tubos sería un indicador de diseminación por contacto. El procedimiento 2CH debería ser tomado como referencia para disminuir el riesgo de diseminación. El modelo DPG es un nuevo enfoque para el análisis de la diseminación por contacto.

Palabras claves: riesgo biológico, hisopados rectales, diseminación.

Abstract

The process of making rectal swabs for finding vancomycin resistant enterococci (VRE), and *Klebsiella pneumoniae* carbapenemase (KPC) can be done in four ways: an operator takes the sample without hygiene perianal area of the patient (1SH), an operator performs pre hygiene (1CH), two operators who take no sanitize (2SH) and two operators who take the sample with hygiene (2CH). Different techniques may have different risks of spread by contact with biological agents. Spreading model Grive Particles (SGP) in a training manikin for nursing practices where design techniques are tested, which also were evaluated to quantify the program Mabior biohazard associated. Marker traces were found on the outside of the tubes swabs complimentary in 1SH, 1CH and 2SH procedures; while only 2CH not submit dissemination procedure ($p < 0.05$), that procedure had the lowest biohazard (0.26 ± 0.16 UBRs). As confirmation outside of 27 transport tubes was cultivated, of which three developed coagulase-negative staphylococci and two methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). The procedures used in the shots were 1CH and 2SH. MRSA finding outside the tubes would signal spread by

contact. 2CH procedure should be relied upon to reduce the risk of spread. The SGP model is a new approach for analyzing the spread by contact.

Key Words: Biohazard, rectal swabs, spread.

Introducción

La dicotomía conceptual clásica entre las acciones de control de infecciones hospitalarias, en la actualidad denominadas Infecciones Asociadas a la Atención de la Salud (IAAS), cuyo objeto de protección es el paciente, y las de bioseguridad centradas en el trabajador de la salud, se manifiesta claramente a nivel operativo, a pesar de las recomendaciones de la OMS sobre la unificación de criterios. En la práctica institucional se observa que el control de las IAAS pasa por los departamentos de infectología y/o enfermería que se encargan de las **bacterias** que afectan a los pacientes, mientras que la bioseguridad se encargaría de los **virus** como el HIV o Hepatitis B que podrían afectar al personal en casos accidentales y su dependencia burocrática pasa por la medicina laboral y/o seguridad e higiene.

Los agentes biológicos de origen bacteriano son tomados como el eje del monitoreo en el control de las IAAS, mientras que habitualmente los virus no son considerados como responsables de IAAS a pesar de que los reportes sobre el impacto de la transmisión de virus a pacientes en diversas circunstancias hospitalarias vienen creciendo año a año. Podemos citar, por ejemplo, los casos de noviembre de 1998 donde 3 (tres) pacientes en Florida USA se infectaron con el mismo genotipo de Hepatitis C al recibir la misma solución salina², la transmisión masiva de octubre del 2004 donde 16 (dieciséis) pacientes se infectaron con Hepatitis C por la reutilización de jeringas durante la administración de radiofármacos en el Hospital de Maryland USA³ o en Valencia España en diciembre 2005 donde 3 (tres) pacientes se infectaron con Hepatitis C durante procedimientos de Colonoscopia⁴ por mencionar solo algunos casos significativos^{5,6}.

Por otro lado, se encuentra una minimización significativa de la vinculación entre trabajadores de la salud y agentes de origen bacteriano, no solo dos agentes biológicos (*Brucella* y *Mycobacterium*) son considerados causales de enfermedades profesionales para trabajadores del área biomédica en la República Argentina^{7,8} sino que conceptualmente los trabajadores de la salud son considerados un **factor de riesgo** en la transmisión de agentes bacterianos⁹ y no individuos que están en riesgo frente a agentes biológicos.

La introducción del modelo de análisis estratégico del riesgo biológico¹⁰ centrado en el proceso, permitiría lograr la complementación necesaria entre ambas visiones para superar operativamente esta dicotomía.

La toma de muestras bacteriológicas es una de las series de procedimientos biomédicos más comunes en la práctica infectológica y dentro de este grupo, la búsqueda de Enterococo vancomicina resistente (EVR)¹¹ y *Klebsiella pneumoniae* productora de carbapenemasas (KPC)¹² en hisopados rectales y de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SAMR)¹³ en hisopados nasales de pacientes internados, configuran una herramienta esencial en el control de infecciones hospitalarias.

Existen diversas recomendaciones¹⁴ sobre cómo realizar el procedimiento de toma de hisopados rectales, si bien son muy similares entre sí, desde el punto de vista del análisis estratégico de riesgo pueden agruparse teniendo en cuenta la cantidad de operadores involucrados y si se realiza la misma con higiene perianal o no¹⁵. En las prácticas institucionales se han encontrado distintos procedimientos para realizar el hisopado rectal: un único operador que toma la muestra sin higiene previa de la zona perianal del paciente (1SH), un operador que toma la muestra con higiene previa (1CH),

dos operadores que toman la muestra sin higiene previa (2SH) y dos operadores que toman la muestra con higiene previa de la zona (2CH).

Dadas las significativas diferencias operativas entre los procedimientos que implican un mayor o menor contacto del operador con el paciente y si el mismo tiene higienizada o no la zona perianal, se plantea la hipótesis de que algunos de dichos procedimientos podrían presentar un aumento del riesgo biológico por diseminación de agentes biológicos, que podrían afectar tanto al operador (bioseguridad clásica) como a otros pacientes (IAAS).

Para contrastar la hipótesis se plantearon 2 tipos de ensayos, un modelo de simulación de diseminación bajo condiciones controladas y un mapeo bacteriológico de campo bajo condiciones habituales de las instituciones de salud.

Materiales y métodos

Se diseñó un modelo de simulación de diseminación utilizando un maniquí de entrenamiento para prácticas de enfermería S201 Susy/Simon® sobre el cual se realizaron los cuatro procedimientos de toma de muestra de hisopados rectales a cargo de personal de enfermería capacitado y vestido con camisolín y guantes, repetidos en series de 5 (cinco) veces cada uno de ellos y considerando que no utilizaban pañales geriátricos.

La diseminación se evaluó introduciendo el modelo de diseminación de partículas de grive (DPG) el mismo consistió en la colocación de grive (un material particulado inerte, con alta adherencia, buena capacidad de diseminación y fácil visualización macroscópica) como marcador en la zona perianal del maniquí. Se estableció una escala arbitraria y semicuantitativa de diseminación, de acuerdo con la cantidad de partículas transferidas y adheridas a otras superficies que no sean la zona perianal del maniquí, entre 1 a 5 se le asignó un valor de diseminación baja (+), entre 5 a 20 un valor de diseminación moderada (++), y más de 20 partículas un valor de diseminación alta (+++).

El riesgo biológico asociado los procedimientos (BioRIM)¹⁶ se evaluó cuantitativamente utilizando el programa MABioR1.2 de gestión de riesgos biológicos¹⁷, los datos se procesaron estadísticamente con el programa Sigma plot 11.

El mapeo bacteriológico se llevó a cabo en una institución de alta complejidad de CABA con 110 camas de internación, mediante un estudio simple ciego. Los tres operadores (dos Licenciados en Enfermería y un enfermero profesional) que realizaron los procedimientos de toma de hisopados rectales tal como los venían realizando, desconocían que posteriormente se cultivarían el exterior de los mismos.

Se procedió a realizar el cultivo de la parte exterior de los 27 tubos de transporte que fueron remitidos al laboratorio de bacteriología para un mapeo de colonización por EVR y KPC. Se utilizaron hisopos estériles secos que se frotaron por toda la superficie exterior de los tubos de transporte (excepto el tapón desde donde se sostuvieron) antes de realizar la siembra convencional.

Los hisopados rectales como los hisopados de las superficies exteriores de los tubos de transporte se cultivaron en las mismas condiciones y en los mismos medios comerciales. Se utilizaron 5 tubos de transporte sin uso como controles de esterilidad del producto.

Para el aislamiento de las cepas bacterianas se utilizaron los medios cromogénicos de screening: chromID MRSA, chromID VRE y chromID CARBA de Biomerieux, según la metodología aconsejada por el fabricante.

Resultados

De las simulaciones de procedimientos se desprenden dos tipos de resultados, los que corresponden al modelo de diseminación de partículas de grive (DPG) y los obtenidos por el método MABioR.

a. Modelo DPG: En los procedimientos con un único operador (1SH y 1CH) se encontraron más de 20 partículas del marcador grive (alta diseminación) en los guantes de ambas manos en todas las repeticiones. En el procedimiento 1SH se encontraron entre 15 a 20 partículas al término del mismo en el resto del cuerpo del maniquí. En el exterior de los hisopos analizados se encontraron diseminación de tipo (+++) en 1SH y de tipo (++) en 1 CH.

En el procedimiento con 2 operadores sin higiene se encontraron diseminaciones entre moderadas y altas en los guantes del operador que acomodaba y sostenía al paciente, mientras que los guantes del operador que solo manejaba el hisopo presentaban en 2 de las 5 repeticiones entre una a tres partículas, es decir una diseminación baja y en el resto de las repeticiones no se encontraron partículas (sin diseminación). En dos de los cinco hisopos analizados se encontraron entre 1 a 2 partículas diseminación de tipo (+) mientras que en el resto de los hisopos no se hallaron huellas de diseminación.

En el procedimiento con 2 operadores con higiene de la zona perianal se encontraron diseminaciones entre bajas y moderadas en los guantes del operador que acomodaba, sostenía e higienizaba al paciente, mientras que en los guantes del operador que solo manejaba el hisopo no se encontraron partículas (sin diseminación); así mismo en los hisopos no se hallaron huellas de diseminación. Los resultados se organizaron en la Tabla 1.

Procedimiento	Guantes oper. 1	Guantes oper. 2	Hisopos
1 operador (1SH)	+++	No corresponde	+++
1 operador (1CH)	+++	No corresponde	++
2 operadores (2SH)	+++/>++	+/-	+/-
2 operadores (2CH)	++/>+	-	-

Oper.: operador; SH: sin higiene previa; CH: con higiene previa.

Tabla 1. Nivel de diseminación por procedimiento.

La distribución de los eventos de diseminación por procedimiento podría deberse simplemente a causa del azar y no a factores propios de cada procedimiento. Por lo tanto corresponde realizar una prueba estadística, el **test de Chi-cuadrado** para saber si dicha distribución se debe al azar o no. La hipótesis cero (H0) postulada es que no hay diferencias significativas entre los distintos procedimientos, se utiliza la corrección de Yates dado que no se cumple que más del 80% de los datos debe ser superior a 5, en la Tabla 2 se muestran los resultados.

Procedimiento	Disem	No Disem	χ^2 Con corrección de Yates	Valor p	Diferencia significativa
(1SH)	5	0	2,50	0,1138	NO
(1CH)	5	0	2,50	0,1138	NO
(2SH)	2	3	0,28	0,5982	NO
(2CH)	0	5	6,94	0,0084	SÍ

SH: sin higiene previa; CH: con higiene previa; Disem: diseminación.

Tabla 2. Número de eventos de diseminación en hisopos en la serie de 5 repeticiones.

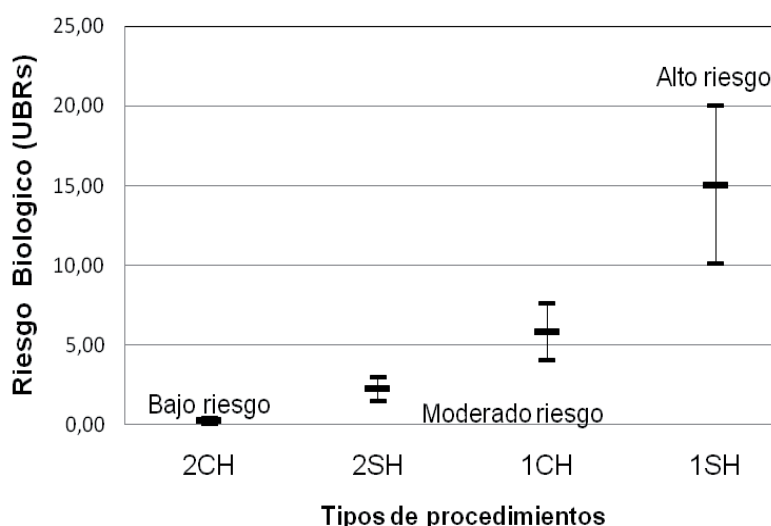
El procedimiento 2CH es el único que presenta diferencias significativas con un valor $p < 0,05$ (0,0084) en cuanto a la frecuencia de aparición de eventos de diseminación.

b. Método MABioR: Los valores de riesgo biológico asociados a cada procedimiento utilizando el programa MABioR1.1 fueron de $15,066 \pm 4,98$ UBRs para el caso de 1 operador sin higiene (1SH), $5,83 \pm 1,78$ UBRs para 1CH, $2,26 \pm 0,74$ UBRs para 2SH y $0,26 \pm 0,16$ UBRs para 2CH y se indican en la Tabla 3 y en la Figura 1.

Procedimiento	BioRIM prom	Rango (± 2 DS)
1 operador (1SH)	15,066	10,09 - 20,05
1 operador (1CH)	5,83	4,04 - 7,62
2 operadores (2SH)	2,25	1,51 - 3,01
2 operadores (2CH)	0,25	0,09 - 0,42

SH: sin higiene previa; CH: con higiene previa

Tabla 3. Riesgo biológico por procedimiento.



SH: sin higiene previa; CH: con higiene previa.

Figura 1. Riesgo biológico en función del tipo de procedimiento (media ± 2 DS).

c. Mapeo bacteriológico: Se halló desarrollo exclusivo de EVR en 2 pacientes, presencia exclusiva de KPC en otros 2 pacientes distintos y uno de los pacientes presentaba EVR+KPC. De un total de 27 tubos remitidos en ningún caso se observó desarrollo de EVR o KPC en el exterior de los mismos, sin embargo en 3 de ellos desarrollaron más de 20 colonias de Estafilococo coagulasa negativo y en otros 2 tubos desarrollaron más de 20 colonias de SAMR. Debido a este hallazgo se procedió a realizar los hisopados nasales de estos dos pacientes los cuales dieron positivos a SAMR confirmando la colonización de los mismos. Los 5 tubos sin uso tomados como controles que no mostraron desarrollo bacteriano. Los resultados se compilaron en la Tabla 4.

Muestras	KPC	EVR	EVR +KPC	SAMR	Cultivos negativos	Stafil. coag (-)
27 pacientes	2	2	1	2*	20	--
27 tubos transporte	0	0	0	2	22	3
5 tubos control	0	0	0	0	5	0

*realizados a posteriori sobre hisopados nasales.

KPC: *Klebsiella pneumoniae* productora de carbapenemasas; EVR: Enterococo vancomicina resistente; SAMR: *Staphylococcus aureus* resistente a metilicina; Stafil.: Estafilococo; coag: coagulasa.

Tabla 4. Mapeo bacteriológico.

Dadas las características del estudio y para evitar cualquier tipo de interferencia o modificación conductual previa en los procedimientos solo a posteriori de realizar el mapeo se entrevistó al personal que tomó las muestras quienes refirieron el uso de los procedimientos 1CH y 2SH.

Discusión

La evolución de las tasas de incidencia y prevalencia institucionales de ERV, KPC y SAMR son utilizadas como una medida de la eficacia de las medidas de aislamiento de contacto, sin embargo presentan una limitación, no permiten evaluar la eficiencia del control de diseminación de agentes biológicos a nivel cada uno de los procedimientos biomédicos llevados a cabo sobre los pacientes.

Para tratar de subsanar la limitación señalada, se buscó algún producto que sirviera para establecer la diseminación por contacto a nivel del procedimiento y no fuera un agente biológico, se ensayaron sin éxito cristales de algunos colorantes (azul de metileno, fucsina, violeta de genciana) ya que provocaban un exceso de coloración y se diseminaban también por vía aérea; también se probó polvo de carbón con iguales resultados negativos. La elección recayó sobre el grive, un producto particulado, que permite la observación de cada partícula en forma individual a simple vista, obtenible en diversos colores brillantes y que es utilizado en el área cosmética.

La posibilidad de observar en tiempo real y a simple vista la diseminación por contacto permite detener un procedimiento y analizar cómo se comportan las distintas etapas del mismo.

En el caso del procedimiento llevado a cabo por un único operador sin higiene se encuentra que utiliza ambas manos enguantadas para colocar al maniquí en posición decúbito lateral, hasta aquí no hay diseminación del marcador que se encuentra en la zona perianal, comienzan a aparecer huellas del marcador en el guante de la mano que separa los pliegues perianales, ésa es la misma con que toma el tubo de transporte vacío dado que la otra mano está obligada a sostener el hisopo que contiene la muestra rectal. Asimismo, se observa que cuando el operador vuelve a colocar al maniquí en su posición original (decúbito supino), se produce la diseminación de partículas del marcador sobre otras zonas del cuerpo del mismo. Por lo tanto, es lógico que al término del procedimiento se observaran más de 20 partículas del marcador grive tanto en los guantes de ambas manos como en el exterior de los tubos en todas las repeticiones.

El hallazgo de diversos grados de diseminación del marcador en los guantes no produciría un riesgo de diseminación interpacientes, siempre y cuando los mismos se descarten adecuadamente al término del procedimiento, caso contrario pueden fácilmente transformarse un punto crítico de diseminación real.

En el procedimiento 1 CH la higiene de la zona perianal disminuye la carga de partículas lo que se traduce en una ligera disminución de los valores de diseminación.

La utilización de dos operadores permite dividir al proceso en dos etapas, la de posicionamiento del maniquí y de la higiene cuando corresponde (2CH) a cargo de un primer operador y la de toma de muestra propiamente dicha a cargo de un segundo operador, que exclusivamente se encarga de sostener y maniobrar el hisopo sin tomar contacto con el cuerpo del maniquí. Esta separación del procedimiento provoca una importante disminución del riesgo de diseminación.

La presencia de partículas de grive en el exterior los tubos de transporte es un indicador de riesgo de diseminación ya que en la práctica cotidiana se observa que son manipulados con cierto descuido; dado que están diseñados para ser conservados a temperatura ambiente se observa que los mismos permanecen algunas horas en los office de enfermería mezclados entre diversos papeles y a veces hasta cerca de las medicaciones a suministrar antes de su remisión a los laboratorios de bacteriología.

La presencia del marcador grive en los tubos de transporte permite establecer tres niveles de riesgo diseminación, uno de alto riesgo que comprende los procedimientos 1SH y 1CH, otro con un nivel de riesgo moderado el procedimiento 2SH y por último uno de bajo riesgo, procedimiento 2 CH.

Los resultados del método MABioR también permiten establecer tres grupos de riesgo uno de alto riesgo con más de 10 UBRs (procedimiento 1SH), un segundo grupo de riesgo moderado (procedimientos 1 CH y 2 SH) con valores de BioRIM comprendidos entre 1 y 10, y un procedimiento (2CH) de bajo riesgo con valores inferiores a 1 UBRs. Estos resultados están en concordancia con los obtenidos en otros ensayos por ejemplo en la evaluación de procedimientos punzocortantes¹⁸ donde se pudieron observar que valores del BioRIM por debajo de 1 UBRs señalan procedimientos con un bajo riesgo biológico.

Cuando se analiza la correlación de métodos se observan que ambos coinciden en la clasificación de riesgo de 3 de los 4 procedimientos, la diferencia ocurre con el procedimiento 1CH, mientras el método DPG establece que es de alto riesgo el método MABioR lo clasifica como de riesgo moderado; sin embargo, más allá de esta discrepancia de escalas, ambos métodos indican que dicho procedimiento no debería ser utilizado en la práctica institucional.

De hecho cuando se realiza el estudio de campo y se halla diseminación de SARM en los hisopos, el procedimiento 1CH fue una de las técnicas utilizadas.

Por lo tanto, el hallazgo de SAMR en el exterior de los tubos de transporte confirmaría la hipótesis de que algunas de las formas de realizar los procedimientos de toma muestra de hisopados rectales provocarían la diseminación de agentes biológicos desde los pacientes colonizados.

La introducción del producto grive como método de marcación real permitiría a muy bajo costo establecer huellas de diseminación por contacto en tiempo en procedimientos biomédicos, tanto en modelos de simulación utilizables en el diseño de procedimientos o en educación continua, como en la práctica real para analizar el comportamiento del riesgo biológico por diseminación; en este último caso, bastaría con marcar una o más superficies con grive de distintos colores y observar a distintos tiempos las rutas de diseminación institucionales.

Conclusiones

El modelo DPG configura una herramienta esencial para el análisis de la diseminación por contacto, la introducción de este método sería una eficaz herramienta de complementación, en tiempo real, de los controles bacteriológicos en las IAAS.

Los procedimientos 1SH, 1CH, 2SH deberían ser tenidos en cuenta como puntos críticos de diseminación en la práctica biomédica. El procedimiento con dos operadores e higiene previa del paciente (2CH) debería ser tomado como referencia para disminuir el riesgo biológico.

El análisis estratégico del riesgo biológico, centrado en el procedimiento y utilizando métodos como MABioR y DPG junto con controles microbiológicos permitiría un manejo operativo integrado de la Bioseguridad y el control de IAAS a nivel institucional.

Bibliografía

1. OMS. Guía sobre higiene de manos. Pág. 8-12, Ginebra, 2009. disponible en <http://www.sadi.org.ar/publicaciones-de-las-comisiones/item/252-guia-de-higiene-de-manos-oms>.
2. Krause G., Trepka M.J., Whisenhunt R.S., Katz D., Hopkins R.S., "Nosocomial transmission of hepatitis C virus associated with the use of multidose saline vials". *Infect. Control Hosp. Epidemiol.* 2003. Feb; 24(2):122-7.
3. Patel P.R., KirstenLarson A., et al. "Hepatitis C Virus Infections From a Contaminated Radiopharmaceutical Used in Myocardial Perfusion Studies". *JAMA*, October 25, 2006, Vol 296, N°16.
4. González-Candelas F., Alma Bracho M., et al. "Patient-to-patient transmission of hepatitis C virus (HCV) during colonoscopy diagnosis". *Virology Journal.* 2010, 7:217.
5. Fischer G.E., Holmber S.D., et al. "Hepatitis C virus infections from unsafe injection practices at an endoscopy clinic in Las Vegas, Nevada", 2007-2008. *Clin. Infect. Dis.* 2010. Aug 1; 51(3):267-73.
6. Gutelius B., Balter S., et al. "Multiple Clusters of Hepatitis Virus Infections Associated With Anesthesia for Outpatient Endoscopy Procedures". *Gastroenterology.* 2010; 139:163-170.
7. Argentina. Decreto 658/96 (sobre la Aprobación del Listado de Enfermedades Profesionales). Buenos Aires. 1996.
8. Argentina. Decreto 1167/2003 (sobre la Modificación del Listado de Enfermedades Profesionales). Buenos Aires. 2003.
9. Ovejero S.C. "Adherencia a la higiene de manos en el Hospital Arne Hoygaard de Cachi, Salta" *IntraMed Journal.* Vol 3 N° 1 (1-9)
10. Jarne A.R., "De la bioseguridad en el laboratorio a la seguridad biológica en la bioquímica clínica, un cambio estratégico". *Revista Argentina de Bioseguridad.* Vol. 1(1) 26-27. 2013.
11. Ponessa A., Notario R., y col. "Enterococos vancomicina resistentes: colonización en pacientes hospitalizados, en Rosario, Argentina". *Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana* 2006; 40 (4): 499-502. 2006.
12. SATI. Comité de infectología crítica, Guías para el control de infecciones por enterobacterias resistentes a carbapenemes o productoras de carbapenemasas. Disponible en <http://www.sati.org.ar/files/infectologia/2010-kpc-enterobacterias-productoras-carbapenemasas-guias-adaptadas-del-cdc-hicpac.pdf>
13. Gil, D. "Staphylococcus aureus: Microbiología y aspectos moleculares de la resistencia a meticilina" *Rev Chil Infect* (2000); 17 (2): 145-152
14. Conselleria de Sanitat, Guía de Actuación de Enfermería Manual de procedimientos generales Valencia, España. 2007 disponible en <http://www.anesm.org/wp-content/uploads/docs/Manual%20procedimientos%20Enfermeria%20C%20Valenciana.pdf>
15. Manual de procedimientos de enfermería. Universidad Santo Tomas. Chile. 2012. disponible en <http://es.slideshare.net/sontiax/manual-de-procedimientos-36509223>,

16. Jarne A. R., Ferrarotti N. F. "Bio-riesgo intrínseco mínimo: un método para la evaluación de riesgos biológicos". Acta Bioquímica Clínica. Latinoamericana. Vol. 37(1): 29-37. 2003.
17. Jarne A. R., Ferrarotti N. F., de Torres R. "Propuesta de una unidad de referencia para la exposición frente a agentes biológicos patógenos" Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana. Suplem 3:192-193. 2006.
18. Jarne A. R., Ferrarotti N. F."Bioseguridad cuantitativa: riesgo biológico en procedimientos punzantes". Revista Argentina de Bioseguridad. Vol. 1 (1) 123-124. 2013.

Percepción del riesgo de accidentes con elementos cortopunzantes en un hospital público de Rosario, Argentina

Pampaluna, J.; Wagner, A.; Tarrés, M.C.

Hospital Dr. Roque Sáenz Peña, Facultad de Ciencias Médicas, CIC-UNR, Universidad Nacional de Rosario. Argentina.

mcristinatarres@gmail.com

Resumen

La manipulación de materiales cortopunzantes ha sido analizada en varias circunstancias, destacando la necesidad de evaluar y vigilar este riesgo ocupacional. Considerando que el hospital constituye un área de actuación laboral donde se realizan actividades que por su naturaleza, condiciones o métodos exponen al trabajador a situaciones nocivas, se indagó acerca de la percepción del riesgo de padecer accidentes con elementos cortopunzantes y su potencial consecuencia de adquirir enfermedades en miembros del equipo de salud de un Hospital Público de la ciudad de Rosario. Para ello se efectuó una encuesta con el fin de estimar la percepción del riesgo de accidentes con material punzocortante. A partir de los resultados provenientes de los estudios multivariados, puede inferirse que los trabajadores encuestados exhiben algunos indicadores de percepción de riesgo o responsabilidad, aun en los que sufrieron accidentes donde fue mayor la proporción de los que expresaron conocimiento sobre la realización de auditorías sobre bioseguridad. Sin embargo, a pesar de contar con los medios, materiales, equipos de protección personal, atención médica y regularidad en las capacitaciones, algunos son reacios a realizar la denuncia del accidente y, en ocasiones no se protegen a pesar de ser conscientes de la necesidad de hacerlo. Se hace necesario entonces contar con un sólido programa de capacitación en interacción con el involucramiento de las autoridades y del personal del que surja un sistema de vigilancia donde puedan identificarse qué otras variables se involucran en la ocurrencia de los accidentes. De estas acciones surgiría también cuáles son las prácticas seguras y la necesidad del uso de material de moderno diseño que actualmente ofrece el mercado.

Palabras Claves: Percepción, cortopunzante, accidente.

Abstract

Handling of sharp elements has been explored in several circumstances, stressing the need to evaluate and prevent this occupational risk. Bearing in mind that the hospital constitutes an area where workers carry out activities which, by its nature, conditions or methods employed, may lead to noxious situations, we study the perception of risk of becoming injured with sharp elements. Likewise, we also analyze the potential consequence of being seized with illnesses in that case. Accordingly, a survey was conducted in health team members of a government hospital (Rosario, Argentina). Taking into account the results of a multivariate analysis it may be inferred that the surveyed workers exhibited determine indicators linked to risk perception or responsibility. This also occurs with those people who have suffered accidents, including workers who knew about biosafety audits. Exceeding availability of means, elements, personal protection equipment, medical assistance and current training, some of them reveal reluctant to denounce their accident. Furthermore, sometimes they did not protect themselves even though they were conscious about the necessity of doing so. Consequently, a consistent

training program involving authorities and staff becomes necessary to bring forth a monitoring system, in which other variables influencing the occurrence of accidents could be identified. These actions could point out safe practices and the requirement for using elements of modern design, currently available in the market.

Key words: Perception, sharp, accident.

Introducción

La realización de múltiples evaluaciones de seguridad en diferentes ambientes revelan la importancia del error humano en la ocurrencia de accidentes y, a su vez, la inadecuada percepción del riesgo constituye una causa clara de la incorrecta valoración del peligro³.

La manipulación de materiales cortopunzantes ha sido analizada en varias circunstancias, destacando la necesidad de evaluar y vigilar este riesgo ocupacional⁷. Las heridas provocadas por estos elementos constituyen uno de los accidentes intrahospitalarios más frecuentes y actualmente se estima que a nivel mundial, 35 millones de personas que se desempeñan en el ámbito de la salud se encuentran en riesgo de padecer tales sucesos⁶, representando uno de los accidentes ocupacionales más serios¹⁰.

El riesgo de ocurrencia de esos eventos está relacionado con el proceso de trabajo, la infraestructura, los recursos disponibles y las características específicas de asistencia de los hospitales¹⁵, instituciones donde ocurre la mayoría de las exposiciones que involucran materiales cortopunzantes, pues en esos ambientes se concentran personas con todo tipo de enfermedades infecciosas y se realizan procedimientos que exponen a los profesionales de la salud a múltiples riesgos⁴.

Por ello, considerando que el hospital constituye un área de actuación laboral donde se realizan actividades que exponen al trabajador a situaciones nocivas¹² se indagó acerca de la percepción del riesgo de padecer accidentes con elementos cortopunzantes y su potencial consecuencia de adquirir enfermedades en miembros del equipo de salud de un Hospital Público de la ciudad de Rosario.

Materiales y Métodos

Con modificaciones y adaptaciones locales, se aplicó una encuesta diseñada para intentar abordar la percepción de riesgo de accidentes con materiales punzocortantes^{8,19}. Basados en el conocimiento del funcionamiento del Hospital Dr. Roque Sáenz Peña de la ciudad de Rosario, provincia de Santa Fe, Argentina, se pensó que los agentes de planta permanente podían constituirse en adecuadas unidades de análisis a las que se iba a poder acceder con mayor facilidad.

En el cuestionario, autoadministrado y de respuesta voluntaria, se incluyeron:

- Datos personales

- sexo.
- edad.
- nivel de instrucción.
- cargo que desempeña.

- Preguntas cerradas referidas al conocimiento de situaciones vinculadas a accidentes con cortopunzantes, con su prevención y sus posibles consecuencias:

- si ha sufrido algún accidente.
- si lo ha denunciado.
- si tiene conocimiento de situaciones referidas a accidentes con cortopunzantes como procedimientos a seguir, disponibilidad en forma **permanente de**

atención médica en el hospital, a quién considera responsable de minimizar la probabilidad de ocurrencia.

- si ha recibido capacitación en bioseguridad.
- si conoce acerca de la disponibilidad y uso de medios y materiales de protección.
- si sabe acerca de la realización de auditorías sobre bioseguridad.
- si tiene conocimiento acerca de daños y enfermedades por accidentes con cortopunzantes.

- Preguntas abiertas destinadas a indagar:

- detalles del accidente.
- causas de no denuncia del mismo.
- motivos de falta de capacitación en bioseguridad.
- razones de la no utilización de equipos de protección personal.

Para el procesamiento de la información se calcularon frecuencias absolutas, porcentajes para cada categoría de respuesta y se efectuaron análisis de asociación entre pares de variables (χ^2 o test exacto de Fisher). Por último se realizó un estudio multivariado de correspondencias múltiples, técnica factorial adecuada para el tratamiento de encuestas que reduce la dimensionalidad de los datos y, a posteriori, se formaron agrupamientos de individuos que poseen características semejantes dentro del grupo y diferentes entre grupos¹⁰.

Se aseguró la confidencialidad de los datos, dejando constancia que la información fue recabada de acuerdo a los estándares bioéticos universalmente consensuados, adhiriendo expresamente a lo establecido en la Ley RA N° 25.626 (Habeas data).

Resultados

Un total de 266 empleados respondieron el cuestionario. El sexo femenino (70%), el nivel de escolaridad terciario (42%) y el cargo de enfermería (80%) son las características más frecuentes del personal de la Institución.

Las respuestas a las preguntas vinculadas con accidentes con cortopunzantes en personal del Hospital Roque Sáenz Peña de Rosario se muestran en la Tabla 1.

Preguntas	Respuestas	%	
		De cada respuesta	Total
¿Sufrió algún accidente?	No	87,6	100,0
	Sí	12,4	
¿Lo denunció?	Sí	72,7	100,0
	No	27,3	
¿Conoce los procedimientos a seguir en caso de accidente?	Sí	96,6	100,0
	No	3,4	
¿Sabe si hay atención médica para accidentes?	Sí	98,9	100,0
	No	1,1	
¿Dispone de medios y materiales en caso de accidente?	Sí	93,5	100,0
	No	6,5	

¿Quién considera que es responsable de minimizar que ocurran?	1. Yo mismo	8,9	100,0
	2. Jefe inmediato superior	0,4	
	3. Directivos del hospital	0,4	
	4. Todos	86,5	
	5. Ninguno	0,4	
	1 y 2	2,0	
	1 y 3	0,8	
	1 y 4	0,4	
	1, 2 y 4	0,4	

Tabla 1. Distribución de frecuencias (en %) de las respuestas a preguntas vinculadas con accidentes con cortopunzantes.

En las preguntas abiertas, de los 32 encuestados que sufrieron algún accidente,⁹ no efectuaron las denuncias aduciendo los siguientes motivos: por lo engorroso de los trámites (n=4), por considerarlo una pérdida de tiempo (n=3) o porque no sabía que debía efectuarse, atribuyéndolo a no haber difusión de lo que hay que hacer (n=2).

En la Tabla 2 se muestran las respuestas a preguntas que pueden considerarse vinculadas con la prevención de accidentes que puedan ocurrir en la institución hospitalaria.

Preguntas	Respuestas	%	
		De cada respuesta	Total
¿Conoce si existen normas bioseguridad?	Sí	96,6	100,0
	No	3,4	
¿Ha recibido capacitación en bioseguridad?	Sí	91,0	100,0
	No	9,0	
¿Utiliza equipos de protección?	Sí	91,6	100,0
	No	8,4	
¿Sabe si se han realizado auditorías sobre bioseguridad?	Sí	27,6	100,0
	No se han realizado	67,0	
	No sabe	5,4	

Tabla 2: Distribución de frecuencias (en %) de las respuestas a preguntas relacionadas con la prevención de accidentes con cortopunzantes.

Se consignaron luego las respuestas a preguntas que se asumen vinculadas con las consecuencias de accidentes, presentándose en la Tabla 3.

Preguntas	Respuestas	%	
		De cada respuesta	Total
¿Conoce los daños a que se expone en caso de accidente?	No	2,7	100,0
	Sí	97,3	
¿Conoce las consecuencias sobre otros?	No	11,3	100,0
	Sí	88,7	
¿Conoce las enfermedades que pueden contagiarse?	No	4,2	100,0
	VIH y hepatitis B	28,8	
	VIH y hepatitis C	1,1	
	VIH y otras	0,4	
	hepatitis B y hepatitis C	1,9	
	VIH, hepatitis B y hepatitis C	58,7	
	VIH, hepatitis B y gripe	0,4	
	VIH, hepatitis B y otras	0,8	
	VIH, hepatitis B, hepatitis C y gripe	1,1	
	VIH, hepatitis B, hepatitis C y gripe	2,3	
	VIH, hepatitis B, hepatitis C, gripe y otras	0,4	

Tabla 3. Distribución de frecuencias (en %) de las respuestas a preguntas relacionadas con las consecuencias de accidentes con cortopunzantes.

Los 24 encuestados que no recibieron capacitación en bioseguridad argumentaron que fue por decisión propia (n=6), porque no pudieron asistir debido a razones de servicio (n=6), porque no se enteraron (n=2) o porque no fue dada o no recuerdan (n=10).

A su vez, las 22 personas (8% del total) que contestaron que no usan equipos de protección consideraron que tomaban esa conducta:

- porque no siempre es necesario (n=11).
- porque es incómodo (n=11).
- porque los demora en sus tareas (n=4).
- porque no es necesario y se demora debido a la incomodidad (n=11).

Al analizar las tablas de contingencia, donde se vinculan las características personales con las opciones de las preguntas cerradas referidas el conocimiento de circunstancias de accidentes con cortopunzantes, su prevención y sus consecuencias, se comprobó asociación estadísticamente significativa entre:

- Nivel de escolaridad y adjudicación de la responsabilidad de los eventos, siendo mayor el porcentaje de los que responden “Todos” en los de nivel terciario y “Yo mismo” en los universitarios (*prueba de Fisher: 33,429; p=0,010*).
- Nivel de escolaridad y conocimiento de la realización de auditorías, porcentaje más elevado en los universitarios (*prueba de Fisher: 28,188; p=0,000*).

- Cargo desempeñado y conocimiento de procedimientos a seguir, siendo superior la proporción de médicos que los desconoce (*prueba de Fisher: 20,448; p=0,000*), pero saben acerca de la disponibilidad de atención para accidentes laborales en el hospital (*prueba de Fisher: 10,413; p=0,008*).
- Cargo desempeñado e información sobre la existencia de normas de bioseguridad, siendo las enfermeras quienes evidenciaron conocimiento en mayor grado (*prueba de Fisher: 8,116; p=0,010*), personal que también conoce sobre la disponibilidad de medios y materiales (*prueba de Fisher: 19,602; p=0,000*) y de la realización de auditorías (*prueba de Fisher: 28,397; p=0,000*).
- Cargo desempeñado y conocimiento sobre daños que pueden provocar a otros, donde el personal de servicios generales mostró información en menor medida (*prueba de Fisher: 8,990; p=0,006*).

Se aplicó por último un análisis factorial de correspondencias múltiples y a continuación se definió el número de agrupamientos en 4 clases mediante el corte del árbol de clasificación, donde se observa que el valor del salto del índice de agregación permite una discriminación adecuada (Figura 1).

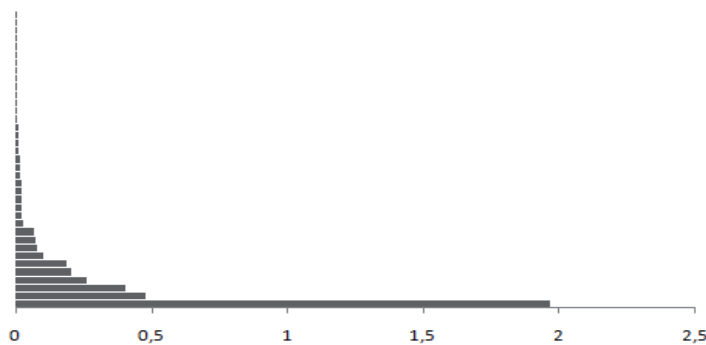


Figura 1. Histograma de los índices de agregación.

Finalmente, se realizó una descripción del contenido de las clases a partir de las categorías de las variables con significado estadístico ($p < 0,001$ en todos los casos):

- La CLASE 1 incluyó el 54% de los trabajadores y estuvo constituida primordialmente por individuos que no sufrieron accidentes, con antigüedad en el cargo entre 10 y 20 años, edad entre 20 y 40 años, enfermeras, que conocen la disposición de medios en caso de accidente así como los daños a los que se exponen.
- La CLASE 2 reunió el 25% de los encuestados y la formaron fundamentalmente agentes que tampoco sufrieron accidentes, con edad entre 41 y 50 años, menos de 10 años de antigüedad, enfermeras que conocen los procedimientos a seguir en caso de accidente.
- En la CLASE 3 se encuentra el 9% de los casos, son esencialmente de nivel educativo universitario, médico/as y se sienten responsables de minimizar el riesgo que los accidentes ocurran.
- La CLASE 4 agrupó el 12% de los empleados, que sufrieron accidentes y que expresan saber que se han realizado auditorías sobre bioseguridad.

En la Figura 2 se observa la proyección de los individuos, identificados por un número según su pertenencia a cada clase. En el gráfico, las coordenadas representan los dos primeros ejes factoriales surgidos del análisis de correspondencias múltiples.

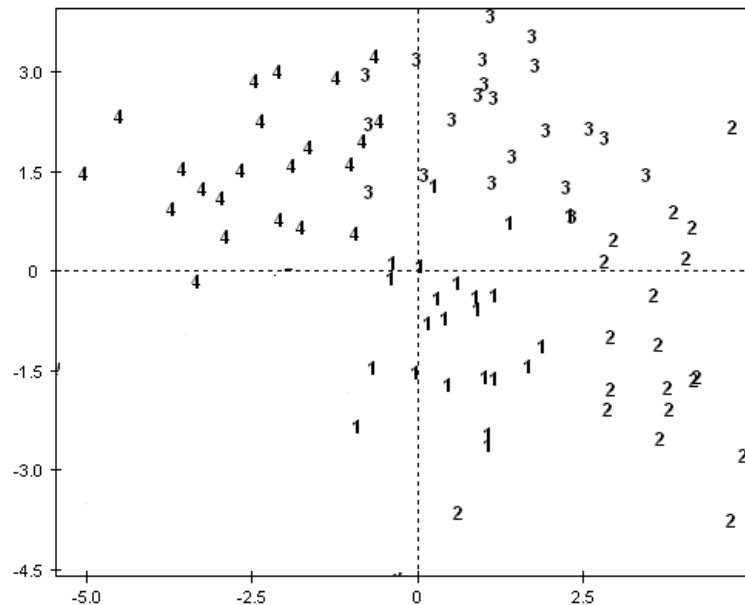


Figura 2. Proyección de los individuos identificados según su clase de pertenencia.

Discusión

El sexo, la edad y el nivel de escolaridad de los encuestados del Hospital Roque Sáenz Peña de Rosario no mostraron asociación estadísticamente significativa con la circunstancia de haber sufrido algún accidente con cortopunzantes, a diferencia de lo notificado por autores que encontraron que este tipo de episodios es más frecuente en mujeres²⁰ y que los lesionados tuvieron edades ligeramente superiores². A su vez, el personal de enfermería fue informado como el menos afectado¹⁷, en coincidencia con nuestros hallazgos que muestran que la proporción de accidentados respecto del total de cada grupo fue menor en las enfermeras. Este hecho podría atribuirse a la mayor concientización de las mismas ya que, en el Hospital Roque Sáenz Peña, las capacitaciones son obligatorias para las personas que desempeñan este cargo.

Nuestros datos indican que el 12% de los encuestados sufrió algún evento con cortopunzantes, cifra relativamente baja si se la compara con estudios que citan entre 22 y 33%^{5,7,9,13}. En cambio no es una prevalencia menor si se la confronta con la ocurrencia de accidentes en el 2,1% de los trabajadores referida en un hospital de San Pablo, Brasil¹¹.

Con respecto a las denuncias de los accidentes producidos con cortopunzantes, del 12% que sufrieron algún evento de ese tipo, 9 personas no los informaron. Es interesante destacar que la verdadera prevalencia de ocurrencia de tales hechos es desconocida debido a que cerca del 50% de los episodios no son comunicados¹². Estos datos sugieren que sería oportuno investigar la posible subnotificación de estos accidentes y pensamos que una clave la podrían proporcionar las respuestas a las preguntas abiertas dado que, en nuestro caso, los agentes que no denunciaron los eventos argumentaron que fue porque la gestión era engorrosa, constituía una pérdida de tiempo o porque no sabían dada la escasa difusión del trámite a seguir. Los argumentos esgrimidos podrían sustentarse en que los trabajadores suponen que hay bajo riesgo de infección y también a la falta de conocimientos sobre la importancia de la denuncia⁶. El sistema de vigilancia de lesiones constituye entonces un componente vital de cualquier programa de prevención de accidentes ocupacionales en los trabajadores de la salud, el que debe tener en cuenta el sistema de notificación de lesiones y el procedimiento a

seguir para la prevención de enfermedades transmisibles, lo que incluye la evaluación del accidente y sus causas, profilaxis, posexposición e inmunización de los lesionados².

Se considera que la percepción del riesgo en el ámbito laboral es un elemento crucial para entender la conducta de los trabajadores¹ y, acerca de normas preventivas, un porcentaje de encuestados mayor al 90% conocen procedimientos de bioseguridad, han recibido capacitación en ese tema y utilizan equipos de protección. Sin embargo, a pesar de que afirmen conocerlas, algunos profesionales utilizan pocas medidas de seguridad, y factores como la necesidad de rapidez durante los procedimientos así como el cansancio físico y mental, aumentan la probabilidad de accidentes¹⁶.

Acerca de la prevención, un porcentaje de personas superior al 90% conoce normas de bioseguridad, ha recibido capacitación en ese tema y utiliza equipos de protección, mientras que un 67% expresa que no se han realizado auditorías en el Hospital. Referente a las posibles consecuencias de los accidentes, se constató que el 97% conoce los daños a que se expone, un 89% tiene información acerca de consecuencias sobre otros y el 86% refiere que pueden contagiarse VIH o hepatitis B o C. Saber los daños a los que se arriesgan, tener información acerca de consecuencias sobre otros y sobre sí mismos es referido por la mayoría, a diferencia de lo encontrado en otra encuesta anterior realizada en nuestro país⁸, donde la percepción de los profesionales acerca de los riesgos a los que están expuestos y la susceptibilidad a los mismos es subestimada, sobre todo en los médicos que perciben como triviales los peligros que conlleva el material biológico. En el mismo sentido se han publicado cifras que indican que las medidas de bioseguridad no son observadas por un alto porcentaje de la población estudiada¹⁸.

Las respuestas al cuestionario sugieren una aceptable aunque insuficiente formación del personal del Hospital ya que el 9% no recibió capacitación en bioseguridad. Sin embargo, aunque esta cifra puede considerarse baja, igualmente merece jerarquía puesto que la bibliografía actual continúa considerando fundamentales a la formación, la preparación y el entrenamiento para disminuir los episodios de riesgo biológico^{6,22}. En forma complementaria, y a partir de los resultados provenientes de los estudios multivariados, puede inferirse que los agentes encuestados exhiben algunos indicadores de percepción de riesgo o responsabilidad (CLASES 1, 2 y 3), aun en los que sufrieron accidentes (CLASE 4) donde fue mayor la proporción de los que expresaron conocimiento sobre la realización de auditorías sobre bioseguridad.

Es importante señalar que la inadecuada percepción del riesgo constituye una causa clara de la incorrecta valoración del peligro³, por lo que las medidas preventivas deben ser implementadas según las peculiaridades de cada ambiente de trabajo y, entre las estrategias a ser utilizadas, están los programas educativos asociados con la oferta de material seguro para evitar lesiones así como la reevaluación de las rutinas de trabajo¹¹.

Por último, y desde una mirada hacia el trabajador, dado que las evaluaciones de seguridad en sectores muy distintos y las estadísticas consultadas revelan la preponderancia del factor humano en la ocurrencia de accidentes³, sería deseable que los programas destinados a lograr la modificación del comportamiento arriesgado tuviesen en cuenta, además de los aspectos cognitivos (información, conocimientos, probabilidades), ciertos factores de índole psicosocial (actitudes, normas, presión grupal) que modulan las percepciones acerca del riesgo¹⁴. No solamente los profesionales de la salud tienen la responsabilidad de evitar los riesgos, las instituciones de trabajo también necesitan involucrarse en la prevención de accidentes y en el proceso de reducción de los mismos²¹. Sólo así conseguiremos fomentar los hábitos y conductas que nos permitan alcanzar esa cultura de prevención de la que todos los actores en el escenario laboral hablan, pero que pocos consiguen ver.

Conclusiones

A través de una encuesta, interpretamos que existe una valoración incorrecta del peligro al que los trabajadores se exponen al manipular elementos cortopunzantes, si bien la mayoría de los encuestados demuestran saber cuáles son las enfermedades relacionadas con este tipo de accidentes.

Podemos concluir que existe una insuficiente percepción del riesgo, de manera que los agentes involucrados, a pesar de contar con los medios, materiales, equipos de protección personal, atención médica y regularidad en las capacitaciones, algunos son reacios a realizar la denuncia del accidente y, en ocasiones, no se protegen a pesar de ser conscientes de la necesidad de hacerlo.

Se hace necesario entonces contar en cada establecimiento de salud, con un sólido programa de capacitación en interacción con el involucramiento de las autoridades y del personal, en la creación y sostenimiento en el tiempo de un grupo de personas nucleadas en un comité. Tal órgano debería llevar a cabo la fiscalización de ese programa contando con registros adecuados que permitan elaborar estadísticas, de las que surja un sistema de vigilancia donde puedan identificarse qué otras variables se involucran en la ocurrencia de los accidentes. De estas acciones surgiría también cuáles son las prácticas seguras y la necesidad del uso de material de moderno diseño que actualmente ofrece el mercado.

Bibliografía

1. Alonso, E., Pozo, C. (2002). La percepción del riesgo en la prevención de accidentes laborales. *Apuntes de Psicología*, 20 (3), 415-426.
2. Bueno Marrero, L.E., Álvarez Toste, M., Guanche Garcell, H., García Arzola, E. (2007). Prevalencia de lesiones por objetos cortopunzantes en el personal de enfermería de unidades de terapia y quirúrgicas. *Rev. Cubana Hig. Epidemiol* 45(2). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032007000200004&lng=es. (Consultado el 12 de mayo de 2013).
3. Carbonell-Siam, A.T., Torres-Valle, A. (2010). Evaluación de percepción de riesgo ocupacional. *Ingeniería Mecánica* 13 (3), 18-25.
4. Chiodi, M.B., Marziale, M.H.P., Mondadori, R.M., Robazzi, M.L.C.C. (2010). Accidentes registrados no Centro de Referência em Saúde do Trabalhador de Ribeirão Preto, São Paulo. *Rev. Gaúcha Enferm.* 31(2), 211-217.
5. Clarke, S.P., Schubert, M., Korner, T. (2007). Sharp-device injuries to hospital staff nurses in 4 countries. *Infect. Control Hosp. Epidemiol.* 28 (4), 473-478.
6. Gopar-Nieto, R., Juárez-Pérez, C.A., Cabello-López, A., Haro-García, L.C., Aguilar-Madrid, G. (2015). Panorama de heridas por objetos punzocortantes en trabajadores intrahospitalarios. *Rev. Med. Inst. Mex. Seguro Soc.* 53 (3), 356-361.
7. Guanche, G. H., Menéndez, M. N., Piñera, C. S., Morales, P. C., Fresneda Septiem, G., Gutiérrez García, F. (2006). Riesgo Ocupacional por Exposición a Objetos Punzocortantes en Trabajadores de la Salud. *MEDICRIT* 3 (2), 56-60.
8. Heluane, R., Hatem Torres, S. (2007). Accidentes por contacto con material biológico. Análisis de sus determinantes. *Ciencia & trabajo* 9 (25), 129-134.
9. Junco Diaz, R., Oliva Pérez, S., Barroso Uria, I., Guanche Garcell, H. (2003). Riesgo ocupacional por exposición a objetos cortopunzantes en trabajadores de la salud. *Rev. Cubana Hig. Epidemiol.* 41 (2). Disponible en: <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd49/riesgo.pdf> (Consultado el 21 de marzo de 2014)
10. Marques Lubenow, J.A., Batista Moura, M.E., Vilar Teixeira Nunes, B.M., Fortes Figueiredo, M.L., Sales, L.C. Representaciones Sociales de los accidentes con materiales corto-punzantes. (2012). *Rev. Latino-Am. Enfermagem.* 20(6),10

- pantallas. Disponible en: <http://www.eerp.usp.br/rlae> (Consultado el 12 de marzo de 2014).
11. Palucci Marziale, M.H. (2003). Ocurrencia de accidentes de trabajo causados por material corto-punzante entre trabajadores de enfermería en Hospitales de la Región Nordeste de São Paulo, Brasil. *Ciencia y Enfermería IX (1)*, 21-30.
 12. Palucci Marziale, M.H., Cruz Robazzi, M.L.C. (2004). Accidentes de trabajo con material corto-punzante en enfermeras de hospitales. *Nure Investigación 2*. Disponible en: http://www.nureinvestigacion.org/FICHEROS_USUARIO/originales_imagenes/Original2bis.pdf (Consultado el 17 de febrero de 2014).
 13. Reda, A.A., Vandeweerd, J.M., Syre, T.R., Egata, G. (2009). HIV/AIDS and exposure of healthcare workers to body fluids in Ethiopia: attitudes toward universal precautions. *J. Hosp. Infect. 71 (2)*, 163-169.
 14. Sánchez-Vallejo, F., Rubio, J., Páez, D., Blanco, A. (1998). Optimismo ilusorio y Percepción de Riesgo. *Boletín de Psicología 58 (3)*, 7-17.
 15. Silva, J.A., Paula, V.S., Almeida, A.J., Villar, L.M. (2009). Investigaçãõ de acidentes biológicos entre profissionais de saúde. *Esc. Anna Nery 13 (3)*, 508-516.
 16. Simão, S.A.F., Soares, C.R.G., Souza, V., Borges, R.A.A., Cortez, E.A. (2010). Acidentes de trabalho com material perfurocortante envolvendo profissionais de Enfermagem de unidade de emergência hospitalar. *Rev. Enferm. U.E.R.J. 16(3)*, 400-404.
 17. Tarantola, A., Golliot, F., Astagneau, P., Fleury, L., Brücker, G., Bouvet, E. (2003). Occupational blood and body fluids exposures in health care workers: Four-year surveillance from the Northern France network. *Am. J. Infect. Control 31 (6)*, 357-363.
 18. Tellez, J., Tovar, M. (2008). Medidas de Bioseguridad del profesional de enfermería y accidentabilidad laboral en la Unidad Quirúrgica, Hospital "Dr. José María Vargas". Universidad Central de Venezuela. Facultad de Medicina. Escuela de Enfermería. Disponible en: <http://www.Monografias.Com/Trabajos-Pdf/Accidentalidad-Laboral-Unidad-Quirurgica/Accidentalidad-Laboral-Unidad-Quirurgica.pdf> (Consultado el 8 de marzo de 2015).
 19. Torres Valle, A. (2012). Folleto Bioseguridad: Principios Básicos de la Bioseguridad. Percepción del riesgo laboral ante peligros biológicos. Dpto. Ingeniería Nuclear, Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas (InSTEC). La Habana, Cuba.
 20. Valenzuela Bravo, M. (2010). Guía preventiva de recomendaciones para trabajadores(as) sanitarios en manejo de material cortopunzante. Instituto de Salud Pública, Ministerio de Salud, Chile. Disponible en: http://www.ispch.cl/sites/default/files/u5/Guia_Preventiva_Cortopunzantes.pdf (Consultado el 29 de noviembre de 2014)
 21. Vieira, M., Padilha, M.I.C.S. (2008). O HIV e o trabalhador de Enfermagem frente ao acidente com material perfurocortante. *Rev. Esc. Enferm. U.S.P. 42(4)*, 804-810.
 22. Zhang, X., Gu, Y., Cui, M., Stallones, L., Xiang, H. (2015). Needlestick and Sharps Injuries Among Nurses at a Teaching Hospital in China. *Workplace Health Saf. 63(5)*, 219-225.

Monitoreo de conductas preventivas frente a zoonosis parasitarias en áreas recreativas de la ciudad de Casilda, provincia de Santa Fe

Rimoldi, P.G.^{1,2}; Negro, P.S.³

¹Centro de Investigaciones Científicas y Transferencia de Tecnología a la Producción (CICYTTP-CONICET). ²Cátedra de Zoología General, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Rosario. ³Parasitología y Enfermedades Parasitarias. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Rosario.

primoldi04@gmail.com

Dr. Matteri y España s/n, 3105, Diamante, Entre Ríos. Argentina.

Resumen

El objetivo del estudio fue establecer si la población de Casilda que concurría a la plaza Casado conocía acerca de enfermedades parasitarias zoonóticas y su forma de prevención. La metodología empleada consistió en: realización de encuestas estructuradas, observación y registro de caninos y felinos, observación y registro de sus excretas y rastreo de normativas vigentes que abordaran esta temática. Sobre un total de 460 personas encuestadas el 82% asumió estar en contacto directo a través de sus manos con el sustrato de la plaza. El 41% manifestó higienizarse las manos en el lugar. El 67% expresó estar acompañada por niños, de éstos, el 98% mantuvo contacto directo a través de las manos con el sustrato de la Plaza. El 84% manifestó haber escuchado hablar acerca de enfermedades zoonóticas transmitidas por perros y gatos, y el 62% dijo conocer las acciones de prevención. El 99,6% manifestó no conocer la existencia de alguna normativa u ordenanza. La cantidad de perros observados fue de 80. No se hallaron diferencias significativas entre la presencia de canes y día de la semana observado ($\chi^2= 6,65$; $p>0,01$) y la presencia de los mismos en las distintas franjas horarias fue homogénea ($\chi^2= 3,65$; $p>0,05$). Tampoco hubo diferencias significativas entre sector observado y presencia de materia fecal canina ($\chi^2 = 2,54$; $p>0,05$). Se concluye que es necesario implementar acciones de educación para la salud planteando acciones tendientes a promocionar una tenencia responsable de mascotas y respeto hacia los espacios públicos.

Palabras claves: Educación para la salud, zoonosis, Casilda.

Abstract

The aim of the study was to establish whether the inhabitants of Casilda city that were attending to Casado Square knew about parasitic zoonotic diseases and its prevention. The methodology consisted of: performing structured surveys, observation and recording of dogs and cats, observation and recording of their excreta and reviewing of regulations that address this subject. Of a total of 460 respondents, 82% assumed to be in direct contact through his hands with the soil of the square, 41% stated that performed hand hygiene, 67% stated that attended with children, 98 % of the latter had contact through their hands with the square soil. 84 % said they had heard about zoonotic diseases transmitted by dogs and cats and 62% said they knew the prevention actions. 99.6 % said they did not know the existence of any law or ordinance. Eighty dogs were observed. No significant differences between the presence of dogs and day of the week ($\chi^2= 6.65$; $p>0.01$) were found and their presence at different times was homogeneous ($\chi^2 = 3.65$; $p>0.05$).

Furthermore, there was no significant differences between observed sector and the presence of canine faeces ($\chi^2 = 2.54$; $p > 0.05$). We conclude that is necessary to implement activities of health education aiming to promote responsible pet owner and respect for public spaces.

Key words: Education for health, zoonoses, Casilda.

Introducción

Las parasitosis constituyen un importante problema de salud pública aunque los conocimientos sobre esta temática están bien establecidos, si se compara con otras patologías humanas. De las enfermedades parasitarias se conocen las características biológicas, los mecanismos de invasión, la localización en el organismo, la patogenia, el tratamiento y las medidas de prevención y control. A pesar de estos avances, las mismas están ampliamente difundidas y su prevalencia es en la actualidad similar, en muchas regiones del mundo, a la que existía hace más de 50 años¹¹. Las razones para esta circunstancia derivan de la complejidad de los factores epidemiológicos que las condicionan y de la dificultad para controlar o eliminar estos factores, que se pueden mencionar brevemente como: contaminación fecal de la tierra, condiciones ambientales deficientes, ausencia de instalaciones sanitarias, carencia de pautas de higiene, escaso conocimiento sobre educación para la salud y costumbres alimenticias inadecuadas, entre otras⁵.

Muchas de las parasitosis que afectan al ser humano son zoonosis. Por lo tanto es muy importante la relación del hombre con los animales de compañía, de granja y de producción². En este sentido, el suelo concentra diferentes formas de vida constituyendo el substrato donde sobreviven y evolucionan diferentes parásitos intestinales que afectan a humanos y animales^{6,7,15}. La contaminación del suelo por parásitos se asocia con factores socioculturales tales como la carencia de instalaciones sanitarias adecuadas y la falta de hábitos higiénicos⁹. Asimismo la falta de control en el manejo de mascotas y animales callejeros, tienen un impacto relevante en la sociedad, especialmente en la población infantil debido a sus hábitos de juego¹⁰.

En nuestro país se han realizado diversas investigaciones relacionadas con zoonosis parasitarias, ya sea investigando los agentes causales en el ambiente, en los perros y gatos y en el ser humano²⁴.

Con respecto al ambiente, en Comodoro Rivadavia, Chubut se recolectaron heces secas de perros en espacios públicos, hallando un 9,5% de *Toxocara* sp.; 0,62% de *Uncinaria* sp. y 2,5% de *Taenia* sp. – *Echinococcus granulosus* todas especies transmisibles al ser humano²⁶. En Mar del Plata, se evaluó la contaminación parasitaria de areneros de 17 plazas, el 82,35% de las mismas resultó contaminada por varios parásitos de origen canino y felino entre los que se destaca *Toxocara* sp.¹³. En plazas y parques de Resistencia, Chaco, se examinaron 431 muestras de suelo y/o arena de áreas de uso público (parques, plazas y plazoletas) hallándose huevos de *Ancylostoma* sp. en el 83,3% de las plazas públicas estudiadas y 4,6% de huevos de *Toxocara* sp. en las muestras de suelo, siendo el 28% de los lugares públicos estudiados positivos a este parásito¹⁴. En areneros estudiados de parques y plazas de la ciudad de Rosario, provincia de Santa Fe, se obtuvieron resultados positivos para *Toxocara* sp. en un rango de 8,95% a 10,13%^{19,25}.

En los hospedadores definitivos caninos, en la ciudad de Tandil, se halló un 19,30 % de huevos de *Ancylostoma* sp. y 4,8% de *Toxocara* sp.²². En General Pico, La Pampa, en materia fecal de pequeños animales se halló *Ancylostoma* sp. en el 37,9% de las muestras y *Toxocara* sp. en el 4,2%¹².

Con respecto a los seres humanos en una población adulta sana de un área subtropical de Argentina se estudiaron 355 sueros de donantes de sangre con edades entre 18 y 68 años mediante una técnica de enzimoimmunoensayo empleando antígenos de excreción-secreción de larvas dos (L₂) de *Toxocara canis* confirmándose mediante Western Blot, sobre ese total se hallaron 138 sueros positivos (38,9%)¹. En las ciudades de Buenos Aires y La Plata, a través de la realización de técnicas serológicas, se detectaron anticuerpos anti*Toxocara* en un 63% y 39% respectivamente³. Entre otros datos en la población humana, se destacan estudios realizados en dos hospitales de la provincia de Santa Fe, donde sobre un total de 97 sueros de niños menores de 12 años mediante la técnica E.L.I.S.A. se encontró un 60,3% (Rosario) y un 38,3% (Santa Fe) de sueros positivos a anticuerpos anti*Toxocara*⁸. En otra localidad de la Provincia de Santa Fe, sobre un total de 88 niños entre 1 y 14 años la prevalencia de anticuerpos anti*Toxoplasma* fue del 30% y de anti*Toxocara* fue del 46%²⁷. También se han descripto en nuestro país, casos clínicos relacionados con Toxocarosis neurológica²³.

En la ciudad de Casilda se han efectuado diversos estudios ambientales que demostraron la presencia de parásitos zoonóticos en espacios públicos destinados a recreación^{16,17,18,20}. Teniendo en cuenta este estado de situación en la presente investigación se dan a conocer diversas variables que permiten establecer las causas de la generación, persistencia de esta problemática y el grado de conocimiento que sobre zoonosis parasitarias tiene la población que concurre a la plaza Casado de la ciudad de Casilda.

Materiales y métodos

Área de estudio

El área de estudio (33°02'40"S - 61°09'51"O) se encuentra en la ciudad de Casilda, provincia de Santa Fe. Con el nombre de plaza Casado y una superficie aproximada de 40.000 m² este espacio se convierte en el lugar público más concurrido de la ciudad. Con múltiples atractivos, principalmente los fines de semana y feriados, recibe una masiva concurrencia de público, formada principalmente por familias que llevan a sus hijos a disfrutar de los lugares que estos espacios ofrecen²⁴.

Metodología

Para llevar a cabo este estudio se realizaron 87 muestreos de campo en los que se implementó una combinación de métodos que incluyeron: observación y registro de caninos/felinos y sus excretas (materia fecal), encuestas estructuradas, donde se abordó: contacto con suelo potencialmente de riesgo, normas básicas de higiene, conocimiento general sobre enfermedades parasitarias como así también normativas vigentes y el análisis de conductas higiénicas por parte de las personas que concurren a la plaza a través de la observación directa. Además se realizó en el ámbito municipal una detallada búsqueda de normativas que regulen la tenencia responsable de mascotas.

Los muestreos fueron realizados tres veces por semana (alternando los días para que todos sean comprendidos dentro de la investigación) desde el día 18 de diciembre del 2006 al 24 de junio del 2007, con horarios rotativos (organizando las observaciones en franjas horarias de 10 a 12, 14 a 16 y 18 a 20) con el objetivo de poder establecer una mayor distribución temporal a fin de instaurar asociaciones día-horario/cantidad de mascotas (caninos/felinos) y/o su materia fecal. Además se estableció un rango (cachorro-adulto) para intentar determinar la edad o categoría de la mascota muestreada. Durante cada intervención en terreno se registró la presencia de materia fecal en: veredas, suelo desnudo (tierra), césped y arena. Se establecieron siempre los

mismos lugares de observación en cada sector, en los días y horarios preestablecidos. El método estadístico utilizado para el análisis de datos fue el test de independencia basado en la distribución del χ^2 intentando establecer asociaciones entre los distintos datos obtenidos. La realización de encuestas a los concurrentes de la plaza Casado de la ciudad de Casilda se aplicó a personas mayores de 15 años por considerar que ya tienen incorporado pautas higiénicas acordes a la temática abordada.

Resultados

Observación de caninos y felinos presentes en la plaza

Teniendo en cuenta la aplicación del test (χ^2), para establecer asociación entre día de la semana observado y la presencia de caninos, no se hallaron diferencias significativas entre la presencia de canes y día de la semana ($\chi^2= 6,65$; $p> 0,01$).

Resultado similar se vio reflejado al relacionar franja horaria y presencia de canes, aplicando el mismo test, la presencia de caninos en las distintas franjas horarias relevadas fue homogénea ($\chi^2= 3,65$; $p> 0,01$).

La cantidad de perros observados en cada trabajo de campo varió en un rango de 2 a 6.

Teniendo en cuenta la conducta y características morfológicas de los animales observados, la relación hallada fue de 1- 3 (1 cachorro cada 3 adultos).

Con relación a felinos fue ínfima la cantidad observada, llegando a un total de 8 (ocho) gatos en más de 80 intervenciones en terreno, por lo que no se pudieron establecer asociaciones como las realizadas con los caninos.

Observación de materias fecales

Los resultados obtenidos permitieron establecer que no existieron diferencias significativas entre sector observado y presencia de materia fecal canina encontrada ($\chi^2 = 2,54$; $p> 0,01$).

Encuestas

Sobre un total de 460 (cuatrocientos sesenta) se pudieron obtener los siguientes resultados:

El 82% de las personas encuestadas asumió estar en contacto directo a través de sus manos con la tierra, pasto o arena de la plaza. Con respecto al cumplimiento de normas de higiene se puede mencionar que el 41% manifestó higienizarse las manos luego de estar en contacto con la tierra, pasto o arena de la plaza. De estas personas el 75,5% manifestó realizarlo en su casa, tiempo después del contacto.

Con referencia al consumo de alguna colación, el 43% expresó comprar de forma frecuente distintos tipos de alimentos que en la plaza se ofrecen.

De las 460 personas encuestadas el 67% concurre a la plaza acompañada de niños, el 98% de las mismas indicó que el/los niño/s que acompaña está/n en contacto directo a través de las manos con la tierra, pasto o arena de la plaza. A su vez, de éstos, el 84% declaró que se higieniza o les higieniza las manos luego de esta exposición.

Con relación a las personas encuestadas que expresaron que el/los niño/s que acompaña se higienizan o les higieniza las manos luego de estar en contacto con la tierra, pasto o arena de la plaza, el 60,6% manifestó realizar esta acción en su casa luego de haber estado en la plaza, mientras que el 39,4% restante señala realizarlo en el lugar.

Con respecto al consumo de alimentos por parte de los niños que frecuentaron el área de estudio el 97% de los padres encuestados manifestó que el/los niño/s consumían alimentos.

Cuando se preguntó si habían visto perros/gatos en la plaza, el 98,3% expuso de forma positiva la existencia de estos animales en la plaza (fundamentalmente perros).

En relación al conocimiento que tienen acerca de la existencia de alguna normativa u ordenanza que contemple la tenencia responsable de mascotas (perros/gatos), el 99,6% de la población encuestada manifestó no conocer la existencia de alguna normativa u ordenanza.

Con referencia al conocimiento de las enfermedades parasitarias que se transmiten de los perros/gatos al ser humano por intermedio de la tierra, pasto o arena contaminada con excretas, el 84% manifestó haber escuchado hablar acerca de estas enfermedades. Con relación a las acciones de prevención y cuidado que deberían tomar, el 62% declaró conocer alguna medida de prevención.

Con respecto a esto, el 60% de las personas manifestó como acción primaria el lavado de manos, mientras que el 23% no pudo establecer una pauta higiénica que lleve a cabo. Con relación al resto de las acciones de prevención manifestada por los encuestados el 9% mencionó evitar el contacto con lugares contaminados y el 5% respondió como medida preventiva desparasitar a sus perros/gatos.

Con relación a ordenanzas que regulen la tenencia responsable y el cuidado de perros en la ciudad de Casilda se obtuvieron cuatro (N° 275/89, N° 551/94, 787/98 y 788/98).

Otras consideraciones

A través de las observaciones directas en el área de estudio se pudo comprobar la presencia de solo una canilla o vertedor de agua.

No se observaron carteles que hiciesen referencia a una tenencia responsable de animales, ni ningún tipo de restricción al ingreso con cánidos, félicos o cualquier otro tipo de mascota.

En relación a la gente y sus prácticas higiénicas, se pudo observar que la única canilla existente no fue utilizada para la higiene de manos durante los días y horarios preestablecidos para las observaciones. Ninguna de las personas acompañadas por mascotas llevaba elementos para la recolección de materia fecal de las mismas.

Discusión

Luego de haber realizado 460 encuestas y más de 80 intervenciones en terreno se puede destacar que la mayoría de las personas que concurren a la Plaza Casado de la Ciudad de Casilda manifestaron estar en contacto con la tierra, pasto o arena de la plaza, siendo menos de la mitad de los encuestados quienes afirmaron higienizarse las manos luego del contacto. Este dato permite establecer un primer acercamiento acerca de la falta de hábitos higiénicos por parte de la población y que condice con lo propuesto por algunos autores⁵ sobre factores epidemiológicos que condicionan y dificultan el control de esta problemática. Otro dato a tener en cuenta es que casi la totalidad de quienes manifestaron higienizarse las manos como práctica higiénica lo realizan en su casa. Esta práctica luego de un tiempo prolongado de haber estado en contacto directo con el suelo de la plaza difícilmente disminuya la probabilidad de contraer una zoonosis. Más aún si tenemos en cuenta que casi la mitad de la población que concurre a la plaza aludió comer alimentos ahí.

Si 8 de cada 10 personas que frecuenta la plaza higieniza sus manos en su casa, de esto se desprende, que un muy bajo porcentaje se lava las manos en el lugar.

Los alimentos que se consumen indefectiblemente deben ser manipulados, y así se repite el consumo de alimentos en la plaza sin practicar la norma básica de higiene que es el lavado de manos.

Un lavado de manos que es fundamental ya que casi la totalidad de los encuestados ha visto perros/gatos en la plaza, siendo este dato corroborado con las observaciones directas, donde no solo se pudieron visualizar los animales sino también sus excretas.

Teniendo en cuenta la observación de caninos en un número considerable, cuya presencia se mantiene homogénea durante los diferentes días de la semana y en las diferentes franjas horarias, es importante considerar que además de la existencia de perros con dueño, Casilda no escapa a la realidad que se presenta en otras ciudades de la Argentina; la problemática del perro suelto o vagabundo.

No se hizo en este trabajo una discriminación entre perro suelto con dueño y perro vagabundo, pero al realizar las observaciones directas se pudo inferir que muchos perros por su aspecto general: pelo brillante, estado de nutrición, apariencia de perro saludable, eran perros con dueño que mantenían el hábito de dejarlo suelto.

Una perra no ovariectomizada (no castrada) podría tener 8 cachorros por año, considerando que el crecimiento de la población canina es exponencial, este animal podría dar origen al cabo de 7 años a 5.432 descendientes²⁴.

Es de destacar que estos animales no solo constituyen un potencial riesgo de transmisión de zoonosis parasitarias a través de su materia fecal, sino de otras zoonosis cuyos agentes etiológicos son parásitos transmisibles por contacto (por ejemplo, Sarna Sarcóptica, Cheyletielosis), también son potencialmente transmisores de zoonosis de origen bacteriano y vírico.

El canino suelto puede ser un animal vagabundo sin dueño o tener un propietario que tiene la conducta de no llevarlo con correa o no tenerlo en su casa y opta por dejar que deambule por la ciudad.

Considerando que en la Plaza Casado se halló un rango de 2 a 6 animales en los días de observación, que se observó 1 cachorro cada 3 adultos y que un perro elimina un promedio de 136 gramos de heces por día, asumiendo que uno de los perros que concurre a la plaza Casado tuviera una infección ligera con *Toxocara canis* estaría eliminando 10.000 huevos/gramo de heces por día. Esto significa que cada perro ligeramente infectado contribuiría diariamente a la contaminación ambiental con casi 1,4 millones de huevos de *Toxocara canis*⁴.

Si la materia fecal del perro que contiene estos huevos se elimina sobre un sustrato con temperatura, humedad y oxigenación adecuadas se logra que estos huevos se transformen en infestantes pudiendo permanecer en ese estado a los largo de 18 meses²¹, con el potencial riesgo de transmisión al ser humano.

Con respecto a las ordenanzas (N° 275/89, N° 551/94, N° 787/98 y N° 788/98), que regulen la tenencia responsable y el cuidado de perros en Casilda, es importante mencionar que éstas en ningún momento hacen referencia a la implementación de normas de higiene para quienes concurren con mascotas a la plaza, como ser la recolección de excretas de mascotas, como así también a la difusión de las problemáticas relacionadas con la salud.

Es importante mencionar que antes de la presentación de esta investigación se pudo acceder a una nueva ordenanza (N° 1669). Ésta deroga todas las anteriores y hace referencia a la creación en el ámbito de la Secretaría de Gobierno de la ciudad de Casilda de un Registro Municipal de perros, en el cual se incluyan los propietarios y/o tenedores de perros considerados potencialmente peligrosos; la tenencia responsable y la esterilización, captura y alojamiento de perros sueltos en la vía pública. Aunque esta nueva ordenanza tiende a mejorar las propuestas anteriores, lamentablemente en el apartado tenencia responsable solo se hace referencia a la prohibición de circulación de animales en la vía pública sin un método de sujeción apropiado de acuerdo a las características del animal (correa, collar, correa y pretal). Con respecto a esto, no solo no se cumple ni se controla, sino que al igual que en las ordenanzas anteriores se vuelve a incurrir en el mismo error al dejar de lado la recolección de excretas por parte de quienes concurren con mascotas a los lugares públicos. No se reglamenta

la habilitación por parte de la municipalidad de contenedores para estos residuos ni la ejecución de cartelería que advierta y brinde información de manera constante sobre la importancia en la implementación de este hábito. Aunque se menciona la necesidad de promover y difundir campañas de concientización sobre la tenencia responsable de animales, éstas se han realizado de forma aislada.

Conclusión

De acuerdo a los datos recabados, el escaso conocimiento que tienen las personas sobre las zoonosis parasitarias transmitidas por caninos y felinos, la presencia de caninos y sus excretas observadas en la plaza con el potencial riesgo de estar parasitadas, se concluye que es necesario implementar acciones de salud destinadas a la prevención de zoonosis parasitarias en la población que concurre a la Plaza Casado de la ciudad de Casilda.

Las medidas propuestas para minimizar el riesgo de transmisión de enfermedades e inculcar en la población conductas que favorezcan la prevención de zoonosis parasitarias deberán ser abordadas por los diferentes actores que conforman la sociedad y se detallan a continuación.

1. El Municipio: con el fin de presentar la problemática existente y en conjunto poder trabajar acerca de:
 - a. Implementación de nuevas ordenanzas que aborden la problemática del control sobre la presencia de excretas caninas y felinas en los espacios públicos.
 - b. Inminente colocación de vertedores de agua en el predio de la plaza Casado para ser utilizados para la higiene de las manos.
 - c. Apoyo a la campaña de castraciones o esterilizaciones a través de los medios de comunicación (informar de los beneficios que trae aparejado la realización de la esterilización quirúrgica en el campo de la salud preventiva para los animales).
 - d. Incluir programas de vacunaciones y desparasitaciones al mayor número posible de animales sueltos o vagabundos.
 - e. Programas tendientes a la educación para la salud.
2. Organismos Educativos (Jardines de infantes, Escuelas de nivel primario y secundario): capacitación de docentes y alumnos con el fin de lograr que éstos generen un efecto multiplicador en la sociedad. Trabajar conjuntamente con los docentes elaborando juegos didácticos, obras de títeres, obras de teatro, realizar concursos de folletos, afiches y toda actividad relacionada con la tenencia responsable de mascotas.
3. Medios de Comunicación: generando campañas masivas de promoción y prevención de la salud acerca de temáticas relacionadas con las zoonosis parasitarias.
4. Propietarios de mascotas: con el fin de generar una conciencia del respeto a la vida del animal, del respeto al derecho de los otros ciudadanos que pueden querer tener animales o no tener animales. Responsabilidad en el manejo de las mascotas, de su hábitat, alimentación, sanidad, enfermedades y reproducción. Apoyo a la campaña de castraciones o esterilizaciones.
5. Personas que concurren a la plaza Casado de la ciudad de Casilda: con el fin de brindarles información clara y precisa acerca de las enfermedades parasitarias que pueden ser contraídas en los espacios públicos, como así también las medidas de prevención de las mismas.
6. Organismos proteccionistas: implementando programas de adopción de animales.
7. Facultad de Ciencias Veterinarias: trabajar en colaboración con docentes y alumnos avanzados de la carrera para la organización de charlas de concientización y tenencia responsable en el manejo de las mascotas considerando su hábitat, alimentación,

sanidad, enfermedades y reproducción. Que brinden información de los beneficios que trae aparejado la realización de las ovariectomías en el campo de la salud preventiva para los animales y lograr apoyo y sensibilización de la ciudadanía para el cuidado de animales comunitarios y desamparados.

Bibliografía

1. Alonso, J.M.; Luna, A.C.; Fernández, G.J.; Bojanich, M.V.; Alonso, M.E. (2006) Huevos de *Toxocara* en suelos destinados a la recreación en una ciudad argentina. *Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana*. Vol.10 N° 2.
2. Archelli, S. y Kozubsky, L. (1999). Zoonosis parasitarias. *Acta Bioquímica, Clínica Latinoamericana*, 33:379-80
3. Archelli, S.; Radman, N.; Guardis, M.; Fonrouge, R. (2002) Toxocariasis. Síndrome de Larva Migrans. Cátedra de Parasitología Comparada - Laboratorio de Parasitosis Humanas y Zoonosis Parasitarias - Carrera de Bacteriólogo Clínico e Industrial. Universidad nacional de La Plata.
4. Barriga, O. (1988). A Critical Look at the Importance, Prevalence and Control of Toxocariasis and the Possibilities of Immunological Control. *Veterinary Parasitology* 29: 195-234.
5. Botero, D. Y Restrepo, M. (2003). *Parasitosis Humanas*. 4ta edición. Bogotá: Corporación para Investigaciones Biológicas (CIB).
6. Bowman, D.D. (2011). *Parasitología para Veterinarios*. Barcelona: Elsevier Saunders.
7. Cordero del Campillo M, Rojo Vázquez F. A. (2003). *Parasitología Veterinaria*. Madrid: Mc Graw Hill-Interamericana.
8. Fusco, S.N.; Ferrara, M.E.; Dalla Fontana, L. (1998). Estudio Comparativo de Seroprevalencia de anticuerpos antitoxocara en dos hospitales de la provincia de Santa Fe. 2º Congreso Argentino de Zoonosis - 1º Congreso Argentino de Enfermedades Emergentes - 1º Congreso Latinoamericano de Enfermedades Emergentes. Buenos Aires. Resumen A8, pp 30.
9. Gamboa, M.I., Basualdo Farjat, J., Kozubsky, L., Costas, M.E., Cueto Rúa, E. y Lahitte, H. B. (1998). Prevalence of intestinal parasitosis within three population groups in La Plata, Buenos Aires, Argentina. *European Journal of Epidemiology*, 14: 55-61.
10. Kozubsky L. Zoonosis parasitarias en poblaciones infantiles (2008). En: Cacchione, R.A., Durlach, R. y Martino, P. (Ed). *Temas de zoonosis IV*. (401-407). Buenos Aires: Asociación Argentina de Zoonosis.
11. Kozubsky, L.; Cardozo, M., COSTAS, M. E., y Magistrello, P. (2012). Una aproximación a las zoonosis parasitarias como experiencia preuniversitaria. *Actas III Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación*. Universidad Nacional de La Plata. pp. 439-449.
12. Larrieu, E.; Alvarez, E; Cavagion, L.; Lambert, J.; Calvo, C.; Herrasti, A.; Cachau, M.; Gino, L. (1997). Estudio descriptivo de la contaminación por materia fecal de pequeños animales en áreas urbanas de General Pico, Argentina. *Vet Arg* 14 (133): 198-200.
13. Lechner, L.; Denegri, G.; Sardella, N. (2005). Evaluación del grado de contaminación parasitaria en plazas de la ciudad de Mar del Plata, Argentina. *Rev. Vet. Unne* 16:2,53-56.
14. Luna, A., y Alonso, J. (2004). *Toxocara* spp en plazas y parques de la ciudad de Resistencia, un riesgo latente. *Comunicaciones Científicas y Tecnológicas* 2004. Resumen M-050. UNNE.

15. Mehlhor, H. y Piekarski, G. (1993). Fundamentos de Parasitología. Parásitos del hombre y de los animales domésticos. Zaragoza: Editorial Acribia.
16. Negro, P.S.; Anthony, L.M.; Bonifacio, D.R.; Arduzzo, G.L.; Bassi, A.R.; Rosso, H.L.; Giudici, C.J.; Pagano, F.G., y Porto, M.L.P. (2004) "Identificación de estructuras parasitarias zoonóticas en áreas de juegos infantiles". Jornadas de Divulgación Técnico - Científicas 2004. UNR Editora SIN 1667-9326 pp 97-98.
17. Negro, P. S.; Arduzzo, G.L.; Pagano, F.G; Bonifacio, D.R.; Giudici, C.J. (1999). Coproparasitología en caninos de Casilda, Santa Fe, Argentina. 1989-1997. Revista de Medicina Veterinaria - Complemento Animales de Compañía - Vol 80 N°1 - pp 10 -14.
18. Negro, P.S., Bonifacio, D.R., Arduzzo, G.L., Pagano, G.F., Bassi, A.R., Anthony, L. M. (1998). Helmintos y protozoos entéricos de gatos domésticos (*Felis catus*) de la ciudad de Casilda. III Congreso Rosarino y XVIII Reunión Anual de la Sociedad de Biología de Rosario.1998. Resumen pp 66
19. Negro, P.S., Bonifacio, D.R., y Giudici, C.J. (1991). Contaminación con huevos de parásitos de caninos y felinos en plazas y parques de Rosario. XI Reunión Anual de la Sociedad de Biología de Rosario.
20. Negro, P.S., Bonifacio, D.R., y Giudici, C.J. (1994). Infestación de areneros con huevos de endoparásitos de carnívoros en establecimientos educativos de la ciudad de Casilda. I Congreso Rosarino y XIV Reunión Anual de la Sociedad de Biología de Rosario. Resumen 36.
21. Negro, P.S.; Pagano, F.G. "Survival of eggs of *Toxocara canis* in controlled environment". *Biocell*, 2005. 29(1): 137, 90
22. Passucci, J. A. y West, M. Parasitosis interna en un albergue de perros en la ciudad de Tandil. (1995). *Pet's* 12(67): 473-475. 1996.
23. Radman, N.; Guardis, M.; Schamun, A.; Testi, A.; Archelli, S.; Fonrouge, R.; Santillán, G. Toxocarosis neurológica: descripción de un caso clínico. (2000). *Rev Chil Neuro-Psiquiat*; 38:196-200.
24. Rimoldi, P.G. (2008). Zoonosis Parasitaria y Educación para la Salud. *Toxocara* spp y *Ancylostoma* spp en espacios públicos de la ciudad de Casilda. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Nacional de Rosario. pp 60.
25. Rosso, H.L.; Bonifacio D.R.; Arduzzo, G.L. (1999).Contaminación con huevos de parásitos de caninos y felinos en plazas y parques de Rosario II (período 1998-1999). XIX Reunión Anual de la Sociedad de Biología de Rosario.
26. Sánchez Thevenet, P., Jensen, O., Mellado, I., Torrecillas, C., Raso, S., Flores, M.E., Minvielle, M.C., y Basualdo, J.A. (2003). Presence and persistence of intestinal parasites in canine fecal collected from the environment in the Province of Chubut, Argentine Patagonia. *Veterinary Parasitology* 117, 263-269.
27. Szretter, A., Dalla Fontana, M.L., Fusco, S., Sosa, H., Grande, C., Simioni, R. y col.; Rossi, A.; Miljevic, G.; Mendicino, D.; Cinalli, M.A.; Di Benedetto, N.; Negro, P. (2000). Prevalencia parasitológica en niños de la localidad de Rueda, Departamento Constitución, Santa Fe, Noviembre, 1999. III Congreso Argentino de Parasitología pp 389.

Diagnóstico de los Conocimientos en Materia de Bioseguridad en Trabajadores del Instituto de Oncología de Cuba

Rodríguez-Montero, H.M.¹; Argote Pelegrino, E.²; Cuétara Lugo, E.B.¹

¹Instituto Oncología y Radiobiología, La Habana, Cuba. ²Consejo Científico Veterinario de Cuba Sociedad Cubana de Microbiología Veterinaria.

helgarol@infomed.sld.cu

29 y F, Vedado, (10400) La Habana, Cuba. 537 838 86 49.

Resumen

Se realizó una valoración de los conocimientos de bioseguridad en trabajadores vinculados a diferentes labores en el Instituto de Oncología y Radiobiología, con la finalidad de establecer las necesidades de aprendizaje del personal en materia de bioseguridad, mediante la aplicación de un cuestionario diseñado al efecto. Como resultado, fue posible identificar a los trabajadores más vulnerables que necesitan instrucción especializada, así como la necesidad de mejorar el programa de capacitación.

Palabras claves: Bioseguridad, capacitación, conocimientos.

Abstract

An assessment of biosafety knowledge of workers linked to different tasks at the Institute of Oncology and Radiobiology in order to establish the learning needs of staff in biosafety measures was conducted through the application of a questionnaire designed for this purpose. As a result, it was possible to identify the most vulnerable workers needing specialized instruction and it also showed the need to improve the training program.

Key Words: Biosafety, capacitation, knowledges.

Introducción

La bioseguridad se ha convertido en una de las disciplinas de creciente interés para los países desarrollados, en desarrollo y en transición, ya que algunos factores, entre ellos: la globalización, los crecientes desplazamientos de personas, productos agropecuarios y alimentos a través de las fronteras; la mayor atención a la biodiversidad y al medio ambiente; la aparición y propagación de enfermedades emergentes y reemergentes; los cambios en la forma en que se producen, elaboran y distribuyen alimentos, plantas y animales; las incertidumbres que rodean las nuevas tecnologías; así como las obligaciones jurídicas internacionales, impulsaron la misma y ponen de relieve la importancia de crear capacidad adecuada en materia de bioseguridad^{6,9}.

La bioseguridad es la disciplina encargada de la protección contra riesgos previsible e identificación y evaluación de riesgos potenciales, y está conformada por etapas sucesivas imprescindibles para su aplicación y desarrollo, logrando así la prevención de impactos nocivos³. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)¹² define la Bioseguridad como un enfoque estratégico e integrado para el análisis y la gestión de los riesgos relativos a la vida, la salud de las personas, los animales, las plantas y los riesgos conexos para el medio ambiente, por otra parte la Organización Panamericana de la Salud¹⁷ define la Bioseguridad como el conjunto de medidas destinadas a proteger la salud y la seguridad del personal que labora frente a riesgos provenientes de agentes biológicos, físicos y químicos.

El personal que trabaja en centros asistenciales como el Instituto de Oncología y Radiobiología está expuesto permanentemente al riesgo de contaminación con microorganismos y a la toxicidad de diferentes medicamentos. La magnitud de esta exposición está en correspondencia con la cantidad que pueda recibir en cada manipulación y con el tiempo total de exposición durante toda su actividad profesional y a su vez, ese riesgo depende también, en mayor o menor grado, de las condiciones biológicas del personal¹.

En estas circunstancias, todo el personal sanitario relacionado, debe conocer los riesgos asociados a su actividad laboral y cumplir con las regulaciones de bioseguridad, los procedimientos normalizados de operación y las buenas prácticas de laboratorio definidas y consensuados para cada área^{4,8,10}. Por tales razones, el objetivo de este trabajo fue valorar los conocimientos de bioseguridad en trabajadores vinculados a diferentes labores en el Instituto de Oncología y Radiobiología, con la finalidad de establecer las necesidades de aprendizaje del personal en materia de bioseguridad.

Materiales y métodos

Se realizó una investigación descriptiva con un método no experimental en 82 sujetos vinculados a diferentes labores en el Instituto de Oncología y Radiobiología (INOR). El total de la muestra estuvo compuesta por 47 capacitados en materia de Bioseguridad y 34 no capacitados. La población objeto de estudio estuvo integrada por 6 auxiliares, 9 técnicos de laboratorio, 35 enfermeros, 23 investigadores involucrados en la asistencia e investigación y 9 estudiantes. La recolección de datos se basó en la aplicación de cuestionarios individuales, con 30 preguntas de opciones múltiples o cerradas para evaluar el nivel de conocimientos sobre bioseguridad, la exposición a riesgos hospitalarios y el uso de las barreras primarias de protección.

A continuación se presenta el cuestionario empleado cuyo objetivo fue recopilar datos y realizar un diagnóstico sobre los conocimientos que los trabajadores poseen sobre Bioseguridad. La información tuvo un carácter anónimo, solicitándole al trabajador la veracidad en sus respuestas. Inicialmente se solicitó una serie de datos generales, para después pasar a las cuestiones de bioseguridad.

CUESTIONARIO:

A. Datos generales:

Ocupación: _____
Sexo: _____
Edad: _____
Tiempo de trabajo en el hospital: _____
Servicio: _____

B. Encuesta sobre bioseguridad

Marque con una X la respuesta (o las respuestas) que Ud. considere correctas.

1. Bioseguridad se define como un:
 - a. Conjunto de medidas preventivas que protegen la salud humana, animal, de las plantas y el medio ambiente
 - b. Conjunto de normas para evitar la propagación de enfermedades.
 - c. Conjunto de medidas para eliminar, inactivar o matar gérmenes patógenos.

2. Los principios de la Bioseguridad son:
 - a. Protección, aislamiento y universalidad.

- b. Universalidad, barreras protectoras y control de residuos.
 - c. Barreras protectoras, universalidad y control de infecciones.
3. La Bioseguridad está relacionada con:
- a. Las afectaciones de los trabajadores que manipulan los agentes biológicos.
 - b. Las afectaciones sobre el medio ambiente de las liberaciones de organismos ya sean, modificados genéticamente o no y los exóticos.
 - c. La protección de la salvaguardia y seguridad nacional.
 - d. La protección de la diversidad biológica y su uso sostenible.
 - e. La seguridad alimentaria.
4. Los agentes biológicos se clasifican en cuatro grupos de riesgos según el nivel de riesgo de la infección:
- a. Sí.
 - b. No.
5. Las principales vías de entrada de los diferentes microorganismos son:
- a. Inhalación de aerosoles, la absorción cutánea y la ingestión.
 - b. Directo, por gotas y vía aérea.
 - c. Vía aérea, por gotas y vía digestiva.
6. Señale Ud. cuáles considera barreras primarias:
- a. Batas de laboratorio.
 - b. Sobrebatas.
 - c. Pijamas.
 - d. Gorros.
 - e. Botas.
 - f. Nasobucos.
7. ¿Las barreras secundarias son los elementos constructivos de las edificaciones?
- a. Sí.
 - b. No.
8. Factores que influyen en el riesgo:
- a. Trabajar con objetos punzo-cortantes.
 - b. Carecer de facilidades y recursos para el manejo y tratamiento de los desechos biológicos peligrosos.
 - c. No contar con suficiente capacitación y entrenamiento.
9. La prevención de lesiones por pinchazos de aguja mediante el manejo y desecho seguro de materiales cortantes y puntiagudos es la forma más importante para evitar la infección de sangre a sangre:
- a. Sí.
 - b. No.
10. Para evitar posibles pinchazos no se deberá manipular las agujas con las manos, ni se intentará ponerle el plástico protector una vez utilizada. No deberá tratarse de reutilizar o recuperar las agujas de jeringuillas desechables:
- a. Sí.
 - b. No.
11. Las hojas de bisturí deben quitarse con los dedos no con una pinza:
- a. Sí.
 - b. No.
12. Una vez utilizadas las agujas como objetos perforo-cortantes deberán ser depositadas en recipientes rígidos situados lo más cerca posible de donde se está trabajando y deberán tratarse como material infectado:
- a. Sí.
 - b. No.

13. Si se rasga un guante o se produce un pinchazo con aguja o cualquier otro accidente, debe quitarse el guante tan pronto como la seguridad del paciente lo permita, lavarse las manos y colocarse uno nuevo:
 - a. Sí.
 - b. No.
14. ¿Está sometido algún riesgo en su puesto laboral?
 - a. Sí.
 - b. No.
15. Señale los procedimientos que Ud. considera generan aerosoles:
 - a. Flameo de asas bacteriológicas.
 - b. Agitación vigorosa.
 - c. Manipulación de altas concentraciones y volúmenes de microorganismos.
 - d. Maceración de tejidos.
 - e. Centrifugación.
 - f. Apertura de ampulas liofilizadas entre otras.
16. Con respecto al uso de guantes:
 - a. Son medios de protección para el paciente.
 - b. Se limita a procedimientos invasivos.
 - c. Son medios de barrera de protección contra transmisión de microorganismos.
17. De las siguientes alternativas cuál considera incorrecta:
 - a. Debe usarse guantes en todo procedimiento que implique contacto con fluidos corporales.
 - b. Debe usarse un par de guantes exclusivo para cada paciente.
 - c. El uso de guantes reemplaza el lavado de manos.
18. Con respecto al lavado de manos clínico:
 - a. Previene la diseminación de microorganismos por vía mano portada.
 - b. No reduce el riesgo de transmisión de microorganismos.
 - c. Es innecesario lavarse las manos luego de manipular sangre y otros fluidos corporales con la mano enguantada.
19. Respecto al uso de mascarilla:
 - a. Previene la diseminación de gérmenes durante el proceso de la respiración.
 - b. Previene la exposición de la membrana mucosa de la nariz y los ojos con líquidos o sustancias potencialmente infectados.
 - c. En las unidades de aislamiento la mascarilla protege al paciente de enfermedades infectocontagiosas.
20. Al colocarse la mascarilla:
 - a. Debe cubrir nariz y boca.
 - b. Se coloca después de la bata.
 - c. Se coloca después del lavado de manos.
21. El uso de la bata:
 - a. No es necesario que cubra toda la ropa del personal de Salud.
 - b. Se usa exclusivamente en procedimientos con alto riesgo de contaminación.
 - c. Disminuye el riesgo de contaminación a la ropa del personal de salud.
22. Sobre el uso del gorro cree Ud.:
 - a. Se usa solo en procedimientos quirúrgicos.
 - b. Impide que las células descamadas del cuero cabelludo y del cabello contaminen el área estéril.
 - c. Se puede usar en varios procedimientos a la vez.
23. Con respecto al uso de los protectores oculares:
 - a. Es una barrera de protección personal.

- b. Se utiliza en todo procedimiento.
 - c. Es una barrera de protección para el paciente.
24. Los protectores oculares se usan:
- a. Con previo lavado de manos.
 - b. Después de calzarse los guantes.
 - c. Para evitar salpicaduras de fluidos corporales a los ojos.
25. Señale el enunciado que considere correcto:
- a. Desplazarse con el uniforme de faena fuera de la institución con líquidos o sustancias potencialmente infectados.
 - b. El uso del uniforme de faena es exclusivo para el área del servicio donde labora.
 - c. Realizar su trabajo con joyas y anillos.
26. Los desechos son las sustancias, materiales o subproductos sólidos, líquidos o gaseosos, generados por una tarea productiva resultante de la actividad ejercida por el generador:
- a. Sí.
 - b. No.
27. La manipulación de los desechos biológicos peligrosos incrementa el riesgo para los trabajadores, que pueden contaminarse la piel o las conjuntivas oculares, herirse con objetos corto-punzantes, inhalar aerosoles infectados o irritantes, o ingerir en forma directa o indirecta, el material contaminado:
- a. Sí.
 - b. No.
28. ¿Por qué es importante la Bioseguridad?
- a. Minimiza los riesgos a los trabajadores, a la comunidad y al medio ambiente.
 - b. Asegura un uso sostenible y seguro de la biotecnología.
 - c. Cumple con las obligaciones internacionales (Convención de Diversidad Biológica, El Protocolo de Cartagena, Codex, entre otras).
29. Los aspectos más importantes para garantizar la bioseguridad son: la observación estricta de las normas y el entrenamiento adecuado de todos los trabajadores.
- a. Sí.
 - b. No.
30. ¿Ha recibido Ud. capacitaciones sobre Medidas de Bioseguridad?
- a. Sí.
 - b. No.

Para efectos del estudio se establecieron las siguientes definiciones operacionales:

Bioseguridad: Término empleado para reunir y definir las normas relacionadas con el comportamiento preventivo del personal del hospital frente a riesgos propios de su actividad diaria.

Procedimiento de alto riesgo: Es el procedimiento en la atención directa al usuario y manipulación de materiales, insumos y otros, potencialmente contaminados con fluidos corporales, en el que existe un mayor riesgo de adquirir infecciones.

Residuos biocontaminados: son los contaminados con agentes patógenos que pueden tener altas concentraciones de microorganismos potencialmente peligrosos para quienes entran en contacto con ellos.

Se confeccionó la siguiente escala de evaluación en puntos:

Calificación	Rango
Excelente	100 – 90
Adecuado	89 – 75
Mínimo	74 – 69
Insuficiente	Menos de 59

Se determinó como respuestas acertadas la suma de las respuestas con calificación de excelentes, adecuada y mínima. La encuesta fue avalada por 3 expertos en materia de Bioseguridad. En la confección de esta encuesta se realizaron preguntas de información, de acción y de opinión según su contenido, y clasificadas según Cadoche².

Resultados y discusión

La evaluación de las encuestas reveló que no existieron sujetos con una valoración de excelente. De todos los sujetos encuestados el 48% reveló un nivel adecuado, el 34% un nivel mínimo y el 19% obtuvo una calificación de insuficiente en conocimientos generales en materia de bioseguridad. Se incluyeron además 34 sujetos (42%) que no habían recibido cursos de bioseguridad pero tenían nociones por el trabajo que realizan. Dentro de este grupo se incluyeron alumnos de primer año de Tecnología de la Salud que se encontraban insertados en diferentes servicios del INOR en el momento de la encuesta. En la Figura 1 se aprecia la proporción de sujetos que participaron en el estudio atendiendo a su capacitación.

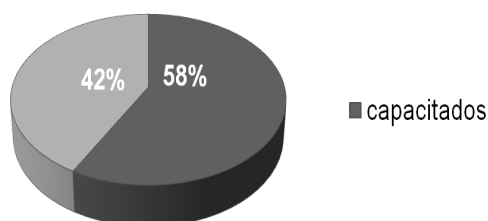


Figura 1. Proporción de sujetos capacitados en Bioseguridad.

Como se esperaba la evaluación de las encuestas para el grupo no capacitado reveló una importante disminución en el porcentaje de individuos con calificación de respuestas adecuadas (26,4%) cuando se comparó con el grupo que recibió capacitación. El porcentaje de sujetos con respuestas valoradas con la mínima calificación fue de un 55,8% y con respuestas calificadas como insuficientes, de un 17,6% (Figura 2). Es de destacar que los resultados obtenidos en el personal que aún no había recibido capacitación fueron superiores a lo esperado.

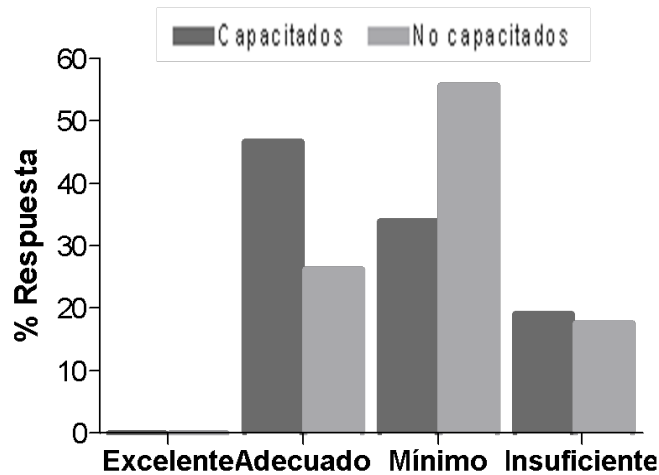


Figura 2. Calidad de las respuestas a la encuesta realizada acerca de bioseguridad.

En los sujetos capacitados y no capacitados en relación con los años de experiencia laboral, se observó que no existía tal asociación, ya que se esperaba que para el grupo capacitado el porcentaje de respuestas acertadas fuera mayor, al igual que existiera una mayor diferencia entre los capacitados y los no capacitados (Figura 3).

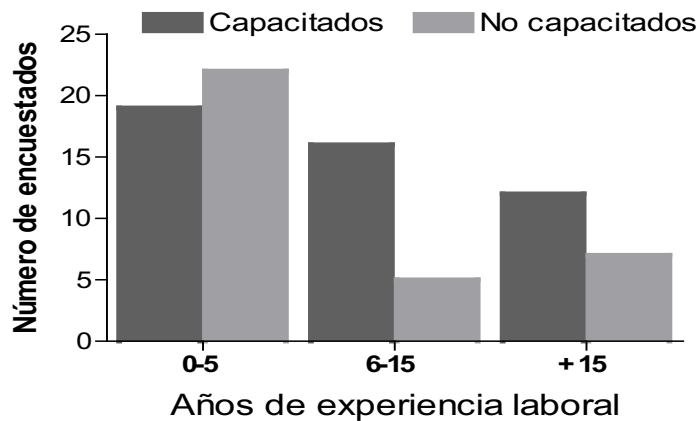


Figura 3. Relación de los sujetos encuestados agrupados de acuerdo a los años de experiencia.

Nos surge entonces la interrogante: ¿este resultado puede ser explicado por los años de experiencia de los individuos no capacitados? Contrariamente a lo pensado el grupo de individuos no capacitados está compuesto en su mayoría por jóvenes y en menor cuantía de trabajadores con más experiencia laboral, por lo tanto no se justifica que en este grupo se hayan obtenido mejores resultados de los esperados. Este hallazgo podría explicarse teniendo en cuenta que los programas de estudio actuales incluyen la temática de bioseguridad en alguna de las asignaturas.

De manera general al analizar los años de experiencia profesional constatamos una ligera influencia de los mismos en cuanto a conocimientos en Bioseguridad (Figura 4).

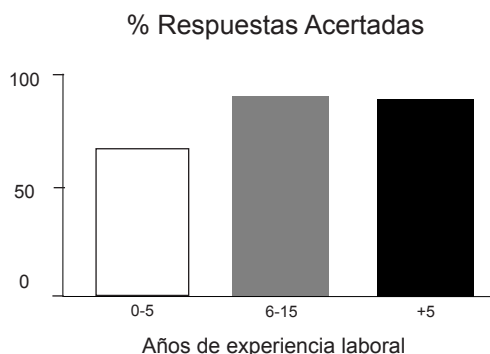
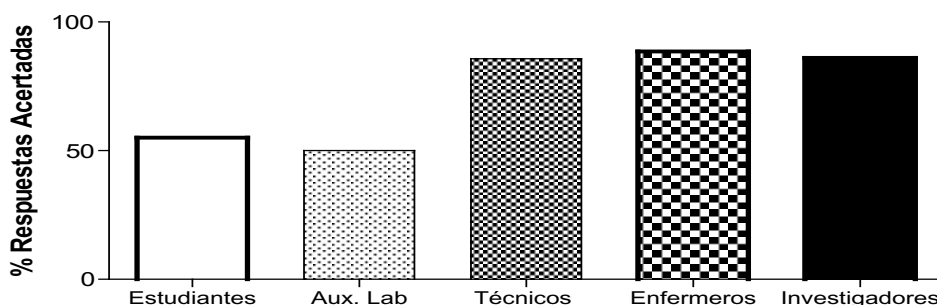


Figura 4. Proporción de respuestas acertadas de acuerdo a los años de experiencia laboral.

Como datos adicionales en este estudio podemos resaltar que los profesionales, enfermeros y técnicos muestran poseer mayores conocimientos de bioseguridad y buenas prácticas de laboratorio que los auxiliares de laboratorio y estudiantes. Estos resultados son el reflejo de los grupos que han sido entrenados tradicionalmente en el INOR y permite la identificación de los grupos que deben ser capacitados.

Los auxiliares de laboratorio son el grupo que más bajos resultados exhibieron, siendo los que más expuestos están a los riesgos biológicos, químicos y físicos. Los estudiantes insertados en las diferentes áreas donde son imprescindibles los conocimientos sobre Bioseguridad también poseen insuficientes nociones en esta materia, siendo la causa fundamental que en el momento de la encuesta recién comenzaban sus estudios de enfermería y tecnología de la salud (Figura 5).



Aux. Lab: Auxiliares de Laboratorio

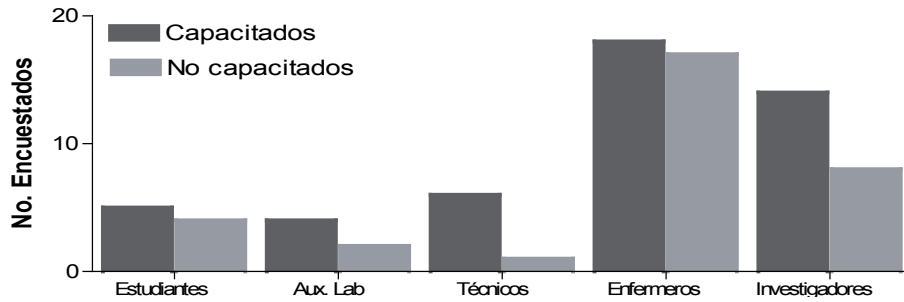
Figura 5. Proporción de respuestas acertadas de acuerdo al perfil ocupacional.

Las preguntas de información revelan la valoración de los conceptos básicos; las de acción, la aplicación de conocimientos, y las de opinión, la aplicación de bioseguridad en el puesto de trabajo (Figura 6).



Figura 6. Proporción de los tipos de preguntas realizadas en la encuesta.

La Figura 7 muestra el perfil ocupacional de los sujetos encuestados.



Aux. Lab: Auxiliares de Laboratorio

Figura 7. Número de sujetos encuestados por perfil ocupacional.

La pregunta de opinión que valoraba la identificación del riesgo en el puesto de trabajo fue respondida correctamente por el 95,1% de los encuestados independientemente de haber recibido o no capacitación (Figura 8).

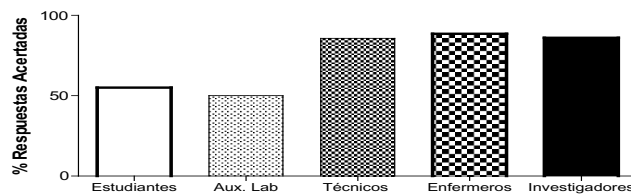


Figura 8. Proporción de respuestas acertadas de acuerdo al tipo de pregunta.

El análisis de los datos de las encuestas según este criterio reveló un porcentaje de respuestas correctas similar en las preguntas de información (67,5%) y en las preguntas de acción (68,7%) tanto en los sujetos capacitados como en los no capacitados (Figura 9).

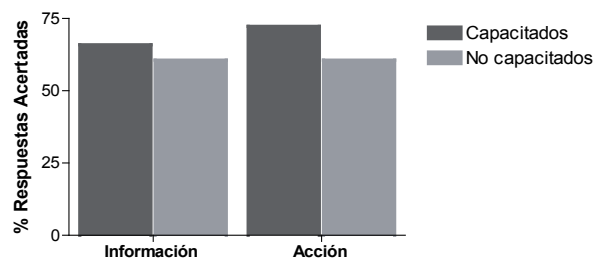
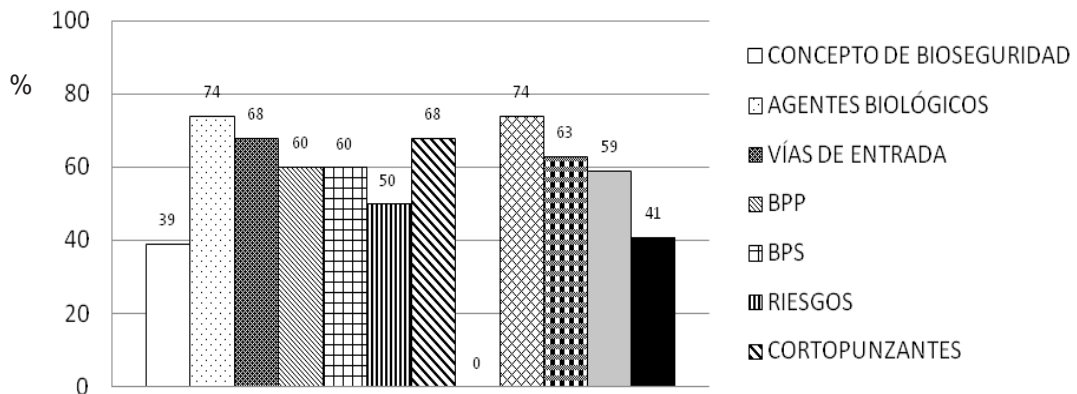


Figura 9. Proporción de respuestas acertadas de acuerdo al tipo de pregunta teniendo en cuenta la capacitación.

Tanto para los sujetos capacitados como para los no capacitados se identificaron interrogantes claves en materia de bioseguridad con porcentajes muy bajos de respuestas correctas (6,8%) (Figura 9). Se demostró que el nivel de conocimientos

sobre la exposición a riesgos hospitalarios, bioseguridad y medidas de prevención en los sujetos encuestados no es elevado, en estos resultados está influyendo la falta de constancia y personalización en la capacitación.



BPP: barreras de protección primarias; BPS: barreras de protección secundarias.

Figura 10. Proporción de respuestas acertadas de acuerdo al tema que abordan las preguntas.

Las preguntas de la encuesta abordaron 10 temas que incluían desde nociones de bioseguridad de tipo conceptual hasta aspectos prácticos. Nótese que más de la mitad de los encuestados tiene conocimientos sobre agentes biológicos, sus vías de entrada al organismo, las barreras de protección, el lavado de manos, el manejo de cortopunzantes y la disposición de desechos. En menor proporción identifican y manejan los riesgos y los aspectos teóricos de bioseguridad. Existe un desconocimiento general sobre la generación de aerosoles (Figura 10). En cuanto al uso de las barreras primarias de protección más del 70% de los sujetos encuestados conoce cómo y cuándo usar los guantes, las batas y las gafas, y un 40% conoce el uso de mascarilla y gorros.

Una encuesta al personal sanitario del área de emergencias del hospital San Martín de la Ciudad de Paraná⁷ reveló que del total del personal que trabajaba en el área, el 60% tenía título secundario, 30% poseía título de tipo terciario y el 10% restante título universitario. El 70% manifestó conocer el grado de peligrosidad del material de origen biológico. El 90% piensa que podía tener un accidente con material biológico en cualquier momento. El 30% opinó que se separaban los desechos correctamente según su tipo y peligrosidad (incluyendo los patogénicos). El 90% consideraba que no les era ejercido ningún control en cuestiones de riesgo biológico y que no existía un responsable visible de los mismos. Del mismo modo, igual porcentaje encuestado coincide en comprender el grado de alcance de los riesgos por trabajar con sustancias biológicas potencialmente peligrosas, en el sentido que los riesgos no solamente involucran al propio personal (compañeros de trabajo), sino también a los pacientes, público en general y al medio ambiente. El 90% opinó que no se depositaban los residuos biopeligrosos en envases o contenedores seguros. El 70% del personal encuestado manifestó que no se les proporciona vestimenta y equipamiento de protección personal en cantidad suficiente. Poseen guantes (aunque no en la cantidad necesaria). Tampoco cuentan por ejemplo, con elementos para la protección ocular y de las vías aéreas.

En un estudio similar al que presentamos¹⁵ con una muestra de 117 trabajadores que incluyó personal profesional y técnico de enfermería de un hospital peruano, que laboraba en las áreas de Emergencia, Unidad de Cuidados Intensivos, Servicio

de Cirugía General, Centro Quirúrgico, Neonatología y Centro de Hemodiálisis, los autores establecieron definiciones operacionales de: bioseguridad, área de alto riesgo, procedimiento de alto riesgo y residuos biocontaminados por categorías. Estos autores aplicaron un cuestionario sobre medidas de bioseguridad avalado por el Ministerio de Salud de Perú y emplearon un convenio de calificación basado en tres puntajes de bajo, regular y alto en cuanto al conocimiento del personal. El nivel de conocimientos fue considerado alto en todos los servicios y los errores más frecuentes en el estudio peruano estuvieron relacionados con el uso de guantes, gafas de protección, descontaminación, manejo de corto-punzantes y clasificación de desechos.

Un estudio descriptivo de acerca de bioseguridad que involucró el personal auxiliar de enfermería en un hospital de Guatemala¹⁴ arrojó que el 33% carece de conocimientos sobre la técnica de asepsia, el 60% reconoce la importancia del lavado de manos antes de la administración de medicamentos pero desconocen las precauciones universales.

Una evaluación de conocimientos en bioseguridad de personal que trabaja con agentes inactivados en varios centros relacionados con sanidad animal de Madrid¹³, utilizó una encuesta electrónica de 19 preguntas de información y opinión acerca de las medidas de bioseguridad, la que demostró un nivel adecuado de conocimientos que fue proporcional a los años de experiencia laboral.

Estudios sobre el nivel de conocimientos, actitudes y las prácticas (CAP) sobre bioseguridad del personal de salud de las unidades de cuidados intensivos (UCI) de dos hospitales peruanos⁵, emplearon como instrumento de recolección de datos una encuesta conformada por 27 ítems y se aplicó a médicos, enfermeras y técnicos de enfermería. Estos autores encontraron que el 63,3% del personal tuvo un nivel de conocimientos adecuado, el 95% actitudes favorables y el 47,5% buenas prácticas. Contrario a nuestro estudio, ellos no reportaron diferencias entre grupos profesionales.

En el Hospital Universitario de San Vicente Fundación de la ciudad de Medellín¹¹, se realizó un estudio que incluyó 26 personas involucradas en la obtención y procesamiento de muestras a través de venopunción. Se aplicó un cuestionario con 10 preguntas cerradas, de verdadero o falso. Fueron encuestadas las bacteriólogas del laboratorio clínico y las auxiliares del laboratorio, cuya edad promedio fue 34 años y un tiempo en el cargo de 7 y 14 años, respectivamente. Contrario a nuestro estudio, en éste se evidenció que el personal encuestado poseía información documentada acerca de las normas de bioseguridad; sin embargo, no usaban apropiadamente las barreras de protección primarias. El personal opinaba que la institución le suministraba elementos de protección (batas, lentes, mascarillas y gorros), no obstante este suministro era escaso y no cubría las necesidades al momento de cumplir con la normas al realizar los procedimientos. El personal comprendía la necesidad del lavado de manos pero se vio reflejada en la lista de chequeo que no se hacía con regularidad.

El Servicio de Hemodiálisis del Instituto de Nefrología de Cuba¹⁶ realizó un estudio que incluyó 15 enfermeros a los cuales se les aplicó un cuestionario y todos identificaron el riesgo biológico. El 88% expresó nivel suficiente de conocimientos sobre bioseguridad; el 93%, acerca de los medios de protección y manipulación de instrumentos punzocortantes y el 73%, sobre ropa contaminada. En la observación se evidenció que el lavado de manos fue cumplido por el 93% con infracciones de requisitos, y fueron mínimas en el manejo y disposición de materiales. Se cumplió al 93% el uso de desinfectantes y detergentes, al 100% la disposición de ropa, no así el uso de gafas y delantales. El estudio que presentamos pese a que se realizó en el mismo país y en la misma ciudad reveló que no existieron sujetos con una valoración de excelente.

Conclusiones

- La encuesta aplicada constituyó un instrumento válido para evaluar los resultados del programa de capacitación en Bioseguridad en el INOR y permitió identificar los grupos de trabajadores que requieren una capacitación personalizada, aportando la información necesaria para el perfeccionamiento.

- Se evidenció la necesidad de incrementar la frecuencia y la calidad del plan de capacitación en Bioseguridad sin diferenciar al personal por los años de experiencia laboral.

Bibliografía

1. Argote Pelegrino, E. 2002. Otros riesgos en las instalaciones: químicos, físicos y psicofisiológicos. Conferencia impartida en el Proyecto FAO TCP/PAR 0166 (A) Fortalecimiento del Sistema Nacional de Bioseguridad en Paraguay. Proyecto FAO.
2. Cadoche, L. 1998. Material del Seminario de Encuestas en Educación. UAQ. México.
3. Cely, G. 2009. Bioseguridad: clave bioética en la gestión del Riesgo biotecnológico Rev. latinoam. bioet. Vol. 9 N°.2.
4. Coitinho Azevedo, C y Rodríguez Almada, H. 2013. Bioseguridad microbiológica en sala de autopsias. Gac. int. cienc. forense ISSN 2174-9019.
5. Córdor, P., Enríquez, J., Ronceros, G., Tello, M y Gutiérrez E. 2013. Conocimientos, actitudes y prácticas sobre bioseguridad en unidades de cuidados intensivos de dos hospitales de Lima-Perú 2008. Revista Peruana de Epidemiología. Rev. Perú. Epidemiol. Vol 17 N° 1.
6. FAO. 2008. Instrumentos de la FAO sobre la bioseguridad. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación Roma.
7. Favant, J. L. y Poggi, D. 2003. Evaluación de Aspectos de Bioseguridad en el Personal del Área de Atención de Salud. Aspectos Metodológicos y Resultados. IX Jornadas Internacionales de Ingeniería y Mantenimiento Hospitalario. Sociedad Argentina de Bioingeniería. <http://www.bioingenieria.edu.ar/grupos/geic/biblioteca/Trabyres/T03TCAR07.pdf>.
8. Galí Bueno, L, Gascón Fernández, A. M. y Fernández Lláneez, R. J. 2015. Equipos de protección individual recomendados para trabajos con riesgo biológico. Convención Internacional de Salud. Cuba.
9. Gómez, A. R. 2006. Globalización, competitividad y comercio exterior. Análisis Económico Núm. 47, vol. XXI
10. González Alfaro, J., González González, B., Barrial González, R. T. 2004. Laboratorio de Microbiología. Instrumentación y principios básicos. Ciudad de La Habana: Editorial Ciencias Médicas. pp 22 - 39.
11. Herrera, T.A., Alzate, C. y Álvarez, M. 2013. Cumplimiento de medidas de bioseguridad por parte del personal asistencial de laboratorio clínico en el Hospital Universitario de San Vicente Fundación en la obtención y procesamiento de muestras. Universidad CES, Facultad de Medicina. Tesis de Especialización en Auditoría en Salud, Medellín.
12. NFOSAN N° 1 / 2010. Organización de Naciones Unidas para la agricultura Bioseguridad: Enfoque integrado de la gestión del riesgo para la vida y la salud de las personas, los animales y las plantas Bioseguridad.
13. Mur Gil, L. y Sánchez-Vizcaíno Rodríguez, J. M. 2008. La vida en un laboratorio de alta seguridad biológica. Rccv Vol. 2 (2).
14. Salazar Muñoz de Castañeda, Y. J. 2008. "Conocimientos del personal de enfermería sobre las medidas de bioseguridad en las técnicas de administración de medicamentos". Tesis en opción al título de Licenciada en enfermería de la

Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas. Escuela Nacional de Enfermeras de Guatemala.

15. Soto, V. y Olano, E. 2004. Conocimiento y cumplimiento de medidas de bioseguridad en personal de enfermería. Anales de la Facultad de Medicina. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Vol. 65, N° 2 – 2004. Págs. 103 – 110.
16. Trincado Agudo, M. T., Ramos Valle, I., Vázquez Adán, Y., Guillén Fonseca, M. 2009. Evaluación de las normas de bioseguridad en el servicio de hemodiálisis del Instituto de Nefrología “Dr. Abelardo Buch López”.
17. OPS (Organización Panamericana de la Salud). 1997. Manual de bioseguridad en la práctica odonto-estomatológica. <http://www.cepis.ops.oms.org/eswww/fulltext/repind61/mbpo/mbpo.html>

Riesgo objetivo y percepción de riesgo asociados al cáncer cervicouterino. Caso de estudio

Torres Gómez, A.; Torres Valle, A.

Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas.

atorres@instec.cu

Av. Salvador Allende y Luaces, Quinta de los Molinos, Plaza de la Revolución, Habana, Cuba. 537-878-9862.

Resumen

La investigación desarrollada cumple el objetivo de realizar un análisis crítico comparativo entre las estadísticas de cáncer cervicouterino (riesgo objetivo) y la percepción del riesgo biológico asociado a esta enfermedad (riesgo subjetivo). La base de esta investigación es un grupo poblacional del policlínico “Dr. Manuel Díaz Legrá” de Holguín, Cuba, integrado por mujeres con resultado positivo de la prueba citológica. En el marco del trabajo se utilizan métodos estadísticos y una metodología de evaluación de percepción de riesgo para analizar el comportamiento de este tema entre las encuestadas. La investigación logra demostrar la elevada diferencia entre el comportamiento de las estadísticas de la enfermedad, lo que la ubica en el primer nivel de importancia por su impacto en la mortalidad de mujeres de la localidad, y la subestimación del riesgo de padecerla, fundamentalmente por el desconocimiento de los factores de riesgo que la originan.

Palabras Clave: Cáncer de Cérvix, Factores de Riesgo, Enfermedades de transmisión sexual, Percepción de Riesgo.

Abstract

The investigation develops a comparative study between the statistics of the cervix cancer (objective risk) and the biological risk perception (subjective risk) associated to the pathology. The base of the study is a human group of the policlinic “Dr. Manuel Díaz Legrá” of Holguin city, Cuba, integrated by women with positive result of the cytological test. The paper employees the statistics methods and a risk perception methodology to study this problem located in the attention area of the policlinic. The investigation demonstrates the great difference between the pathology statistics (the most important of the causes of the women mortality at the zone) and the risk sub estimation, fundamentally by the unknowing of the associated risk factors of the cervix cancer.

Key words: Cervix Cancer, Risk Factors, Sexual Transmission Pathologies, Risk Perception.

Introducción

En el mundo los tumores malignos ocupan la principal causa de muerte en el sexo femenino; de ellos, el cáncer de mama, el primer lugar y el cáncer cervicouterino (CCU), el segundo. En el 2009 hubo hasta 500.000 casos nuevos de CCU, con 257.000 defunciones por esta causa en el ámbito mundial. Según informes de la Organización Mundial de la Salud (OMS) el número de muertes por esta causa se incrementará a 320.000 en el 2015 y a 435.000 en el 2030 con predominio de las mujeres que habitan en países subdesarrollados o las de los países del primer mundo con situación económica desfavorable¹.

Según datos del 2009, el CCU ocupa en Cuba la quinta causa de muerte por tumores malignos en la mujer y son las edades de mayor riesgo las comprendidas entre los 35 y 49 años². Adicionalmente, ya en el 2008 Cuba presentaba un comportamiento inusual ya que el CCU superaba al de mama por su tasa de incidencia³.

La situación descrita constituyó la causa del marcado interés que promovió esta investigación. El policlínico Dr. Manuel Días Legrá, del Municipio de Holguín, que presta asistencia médica a 37.177 pacientes de la zona urbana, demostró tener en su entorno un sector de amplia sensibilidad en este aspecto ya que, tras una investigación estadística entre los años 2009 al 2011, cerca del 4% de las pacientes objeto de prueba citológica fueron positivas a esta patología, falleciendo alrededor del 10% de las enfermas³.

Siguiendo las recomendaciones hechas por la OMS, y la Asamblea General de las Naciones Unidas celebrada en Nueva York sobre la mujer, en el año 2000, Cuba ha adoptado medidas para garantizar servicios integrales de salud de máxima calidad a lo largo del ciclo vital de la mujer mediante el Programa Atención Materno Infantil (PAMI), donde se proporciona servicio médico y paramédico gratuito a las gestantes y a la vez se cuida la salud reproductiva en Consultas Infantojuveniles, de Riesgo Preconcepcional y de Planificación Familiar. Desde 1968, el Ministerio de Salud Pública, con la colaboración de los organismos de masas, desarrollan un Programa para el Diagnóstico Precoz del Cáncer del Cuello del Útero, donde miles de mujeres han sido beneficiadas con el diagnóstico temprano de esta enfermedad^{1,4,5}.

En Cuba como en los EE.UU. y otros países con recursos financieros suficientes, se utiliza el test cervical Papanicolaou (PAP) para detectar células anormales que podrían degenerar en cancerosas. En los estados donde se promueve este diagnóstico sistemático se ha demostrado que la pesquisa contribuye a reducir la incidencia y mortalidad de esta enfermedad¹.

Como factores de riesgos principales de CCU se tienen la edad temprana en la primera relación sexual; la Cervicitis o Infecciones de Transmisión Sexual que incluyen Moniliasis, *Gardnerella*, Tricomonosis, Clamidirosis, Micoplasmas, Gonococia, existencia del Virus Papiloma Humano (VPH) y del Herpes virus; las relaciones sexuales precoces; el cambio de pareja sexual frecuente o múltiples compañeros sexuales; una pareja masculina con muchos compañeros sexuales presentes o pasados; un elevado número de partos o parto antes de los 18 años; la infección persistente con un VPH de alto riesgo (como VPH 16 o 18); la inmunosupresión; ciertos subtipos de HLA (antígenos leucocitarios humanos); el hábito de fumar y el uso de contraceptivos hormonales^{5,6,7,8}.

El VPH está demostrado como el principal agente causal de CCU. En el año 2008 el médico alemán Harald ZurHausen (nacido en 1936) recibió el premio Nobel de Medicina por el descubrimiento de VPH como una causa de cáncer cervical. Se han identificado alrededor de 200 tipos diferentes de este virus, la mayoría de los cuales no causan ningún síntoma en la mayor parte de la gente. Todos los VPH se transmiten por contacto piel a piel⁵. Existen 13 tipos que están reconocidos como causantes del cáncer. Se les llama VPH oncogénicos o carcinogénicos de "alto riesgo"^{9,10}.

La prevención se basa en estimular un modo de vida favorable para modificar los factores de riesgo. Esto se logra mediante acciones educativas en consultas, escenarios docentes y comunitarios así como con la utilización de los medios de difusión masiva con el fin de incitar a las mujeres a la realización de las pruebas citológicas, sensibilizar a la población para evitar prácticas sexuales de riesgo y en particular a la población adolescente sobre el adecuado uso del condón, cómo evadir una vida sexual precoz y las infecciones de transmisión sexual^{11,12}.

Gracias a los progresos alcanzados, la tercera parte aproximadamente de todos los cánceres es prácticamente evitable y otra tercera parte es susceptible de curación si

se formula a tiempo el diagnóstico. Además, una buena asistencia paliativa de la tercera parte restante permitiría mejorar considerablemente la calidad de vida^{12,13}.

La percepción del riesgo es la sensación respecto a un peligro determinado, la misma ha evolucionado desde una etapa en la que era negada por los expertos y considerada un producto de la incultura de la población, hasta convertirse en un problema complejo y estudiado por un gran número de psicólogos, sociólogos y expertos en temas de seguridad. El riesgo subjetivo se ha transformado también en un regulador del desarrollo porque representa, a nivel social, la aceptación o el rechazo de los grandes adelantos científicos. Esta definición ha demostrado su utilidad tanto en el campo laboral como social^{14,15}.

Partiendo del escenario mostrado esta investigación se propone, como objetivo principal, realizar consideraciones para el enfrentamiento al cáncer cervicouterino basadas en estudios de percepción del riesgo biológico en mujeres con esta patología en el área de salud del Policlínico Dr. Manuel Díaz Legrá.

Materiales y métodos

Se realizó una investigación prospectiva y longitudinal donde el material de estudio estuvo constituido por un total de 37 pacientes (100 %) que recibieron resultado positivo de la prueba citológica en el Policlínico Universitario Dr. Manuel Díaz Legrá en el año 2011. La información se obtuvo mediante encuestas a las pacientes y la revisión de los datos estadísticos por historia clínica, así como a una investigación demográfica previa que existía en el área.

Para la realización de este trabajo se realizó una amplia revisión bibliográfica del tema y se consultó el Programa Nacional de Prevención y Control de diagnóstico precoz de CCU.

Como instrumento de evaluación de la percepción de riesgo se empleó el código RISKPERCEP15, el cual se basa en un algoritmo (Figura 1) destinado a estudios de percepción de riesgo en múltiples escenarios.

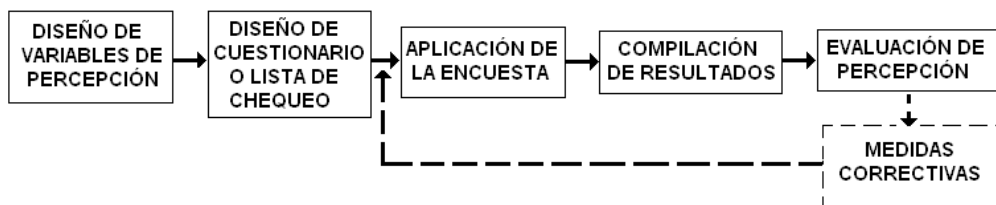


Figura 1. Algoritmo utilizado para modelar el código RISKPERCEP.

Los detalles explicativos del algoritmo se compendian a la par de la aplicación desarrollada. Se empleó una escala de medición simplificada, para evitar las incertidumbres atribuibles a rangos muy estrechos de clasificación de percepción, favoreciendo los resultados conservadores. De esta forma, se reconocen tres niveles de percepción de riesgo: Nivel 1: Subestimación del riesgo, Nivel 2: Estimación adecuada y Nivel 3: Sobrestimación del riesgo¹⁵.

El método empírico utilizado fue la Encuesta, la que consistió en una recogida de información entre el personal a través de un cuestionario. Esta técnica se realizó sobre la base de un formulario previamente preparado. El cuestionario aplicado consta de preguntas e indaga acerca de los factores de riesgo del CCU y la respuesta al tratamiento de las mujeres con citologías positivas. Para el procesamiento estadístico de la información recopilada fueron utilizados los programas Microsoft Office Excel 2007

para Windows, SPSS Versión 15 para Windows y XL Stadt de Microsoft Office Excel 2010 para Windows. Se trabajó para un nivel de confianza del 95%.

Resultados

Para el estudio de percepción de riesgo es necesario recurrir a los datos aportados personalmente por cada encuestada, por ello debe contarse con registros detallados de la investigación demográfica y de las encuestas realizadas (un fragmento de esta investigación se compendia en la Tabla 3).

Siguiendo la metodología enunciada en el algoritmo, el diseño de las variables de percepción¹⁴ aporta la Tabla 1. La tabla mostrada es una copia de la obtenida con el código RISKPERCEP, donde se incluye la descripción de cada variable, su identificación con fines informáticos (Código), el comportamiento de la variable con su percepción de riesgo asociada (Comp.), así como el grupo o clasificación general de la variable (Grupo).

No.	Descripción	Código	Comp.	Grupo
1	FAMILIARIDAD	FAMI	INVERSO	INDIVIDUAL
2	COMPRESIÓN DEL RIESGO	COMP	EXTREMO	INDIVIDUAL
3	VOLUNTARIEDAD	VOLU	INVERSO	INDIVIDUAL
4	EDAD	DEME	DIRECTO	DEMOGRÁFICA
5	NIVEL EDUCACIONAL	DEMN	EXTREMO	DEMOGRÁFICA
6	POTENCIAL CATASTRÓFICO	CATA	DIRECTO	NATURALEZA
7	HISTORIA PASADA DE ACCIDENTES	HIST	DIRECTO	NATURALEZA
8	REVERSIBILIDAD DE CONSECUENCIAS	REVE	INVERSO	NATURALEZA
9	CONFIANZA EN LAS INSTITUCIONES	INST	INVERSO	GESTIÓN
10	PAPEL DE LA PRENSA	PREN	DIRECTO	GESTIÓN

Comp.: comportamiento de la variable con su percepción de riesgo asociada.

Tabla 1. Variables de percepción de riesgo de cáncer cervicouterino.

La selección de las variables partió de la determinación de la relación de las preguntas investigadas con su significado para la percepción de riesgo.

Posteriormente se adaptaron las preguntas para conformar un fichero para el RISKPERCEP que contiene la relación pregunta - variable de percepción asociada (ver Tabla 2).

No.	Pregunta	Variables Relacionadas	No.	Pregunta	Variables relacionadas
1	Edad	DEME	8	Factor de riesgo fumar	COMP
2	Nivel educacional	DEMN	9	Factor riesgo tratam. anticonceptivo	COMP
3	Afecciones	FAMI,REVE,INST	10	Factor riesgo comienzo precoz	COMP
4	Primeras relaciones	FAMI,VOLU	11	Factor riesgo cambio frecuente pareja	COMP
5	Nº. parejas	FAMI,VOLU	12	Vacuna VPH	REVE
6	Factores riesgo cáncer	COMP,CATA	13	Importancia condón	COMP
7	Factor riesgo ITS	COMP	14	Capacitación por prensa y conocimiento historia anterior	HIST,PREN

DEME: Edad; DEMN: Nivel educacional; INST; Confianza en las instituciones; CATA: Potencial catastrófico; FAMI: Familiaridad; REVE: Reversibilidad; VOLU: Voluntariedad; COMP: Comprensión del Riesgo; HIST: Historia pasada de víctimas; PREN: Papel de la prensa.

Tabla 2. Diseño de encuesta de percepción de riesgo de cáncer cervicouterino.

Como resultado de la aplicación de las preguntas de la encuesta original, y adaptando los resultados a las características de la evaluación de percepción, se obtuvo la Tabla 3.

En la misma se observa una ilustración de las respuestas obtenidas para las preguntas realizadas, así como los valores (a través del código de color), que alcanza cada variable por su correspondencia con la respuesta dada por la encuestada.

Según muestra la Tabla 3, algunas de las variables identificadas con valores altos, realmente funcionan de manera inversa (valor bajo) para la percepción asociada. Estas son FAMI (Familiaridad), REVE (Reversibilidad), CONF (Confianza en Institución) y VOLU (Voluntariedad), las que son responsables de una subestimación del riesgo.

Por otra parte, la COMP (Comprensión del Riesgo) funciona aportando valores de subestimación de riesgo cuando alcanza niveles altos o bajos (extremos). En este caso es común encontrar bajos niveles de conocimiento entre las encuestadas.

Finalmente, la HIST (Historia pasada de víctimas) y la PREN (Papel de la prensa), funcionan como variables directamente proporcionales a la percepción de riesgo, por lo que son responsables también de subestimación del riesgo en todas las encuestadas.

Una observación general de la Tabla 3 permite valorar el elevado nivel de subestimación de riesgo esperado, dada la elevada densidad de zonas coloreadas (ver gris claro y gris oscuro).

Preguntas Encuesta																
Enc.	1	2	3 (ITS)	4	5	FU-MA	TA-BLE-TAS	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	15	S	T,M,G,EIP	<15	6-9	S	S	S	S-P	S	S	S	S	N	S	S
2.	16	S	T,M,G,EIP	<15	6-9	S	S	S	S-P	N	S	N	N	N	S	S
3.	17	S	T,G,EIP	<15	6-9	S	S	N	S-P	N	S	N	N	N	S	S
4.	24	S	G,EIP	<15	6-9	S	S	N	S-P	N	S	N	N	N	S	S
5.	25	S	G,EIP	15-18	6-9	S	S	N	S-P	N	S	N	N	N	S	S
6.	26	S	EIP	15-18	6-9	S	S	N	S-P	N	S	N	N	N	S	S
7.	29	S	CA,M,EIP	15-18	6-9	S	S	N	S-P	N	S	N	N	N	S	S
8.	30	S	M,EIP	15-18	6-9	S	S	N	S-P	N	S	N	N	N	S	S
9.	36	S	M,EIP	15-18	6-9	S	S	N	S-P	N	S	N	N	N	N	S
10.	37	S	M,EIP	15-18	6-9	S	S	N	S-P	N	S	N	N	N	N	S
11.	44	P	M,EIP	15-18	6-9	N	S	S	S-P	S	S	S	S	N	S	S
12.	44	P	M,EIP	15-18	6-9	N	S	S	S-P	S	S	N	N	N	S	S

El número de cada columna corresponde a las preguntas y variables relacionadas en la Tabla 2.

Columna 2. S: secundario; P: preuniversitario; U: universitario.

Columna 3 (ITS: infecciones de transmisión sexual). T: Tricomoniasis; M: Moniliasis; G-Gardnerelosis, CA: Condiloma Acuminado, EIP: Enfermedad Inflamatoria Pélvica.

Columna FUMA. Contiene la respuesta respecto al hábito de fumar.

Columna TABLETAS. Contiene respuesta sobre uso de tabletas anticonceptivas.

Valoración columnas: S-P: Sí Parcial; S: Sí; N: No.

Interpretación de la escala de colores:

1	Valor mínimo de la variable de percepción de riesgo
2	Valor adecuado de la variable de percepción de riesgo
3	Valor máximo de la variable de percepción de riesgo

Tabla 3. Tabla resumen ilustrativa de evaluación para percepción de riesgo.

Las restantes tareas del algoritmo relativas al llenado informático de las encuestas para las 37 entrevistadas, su compilación y evaluación de percepción de riesgo se realizan con el código RISKPERCEP¹⁵. Partiendo de que el sistema utiliza valores cualitativos ordinales para describir los resultados de las encuestas (a los que se asignan valores numéricos) y el procesamiento ulterior se basa en el promedio de dichos valores, lo que resulta ilegal desde el punto de vista estadístico matemático, se ha adoptado una licencia instrumental. Ella consiste en definir un nuevo estimador no estadístico, que se ha denominado Score ponderado de percepción (en adelante Score).

Cada variable de percepción se cuantifica por cada encuestada teniendo en cuenta las calificaciones de sus preguntas asociadas y los comportamientos de las variables de percepción respecto a la percepción asociada. Este resultado puede ser extendido a nivel de encuestada, como el Score de sus evaluaciones de percepción, a nivel de

variable, como resultado del Score de cada variable por encuestada y a nivel de grupo humano, como el Score de percepción de las encuestadas.

La Figura 2 es una representación en forma de línea quebrada del Score de las variables para el grupo humano evaluado. Adicionalmente, la figura refleja en el extremo derecho el Score global (1,3) de percepción de riesgo para todo el grupo. La identificación de cada variable en el eje de las abscisas corresponde con la Tabla 1.

Aunque algunos expertos opinan que una distribución de Gauss16 pudiera no ser la adecuada para la investigación de fenómenos psicosociales17, se ha utilizado dicha distribución para probar que el logro de resultados adecuados debidos al azar, en esta aplicación tiene una probabilidad muy baja. Para ello se han tomado las 14 preguntas de la encuesta para las 37 encuestadas, lo que presupone 518 preguntas (n=518), suponiéndose que la probabilidad de éxito de cada pregunta corresponderá a p=0,33 (selección de la opción correcta), mientras que el fallo será q=0,66 (cualquiera de las otras dos opciones incorrectas), se obtiene que:

$$\begin{aligned}
 & \left(\begin{array}{c} 518 \\ |0.33 * 0.66 \end{array} \right) \\
 & 518 * 0.33, \sqrt{\quad} = N(171,10.62) \\
 & B(n, p) = B(518,0.33) = N(\mu, \sigma) = N
 \end{aligned}$$

Considerando, conservadoramente, que una encuesta correctamente contestada debe tener, como mínimo, más de 11 preguntas correctas, se trata de que, entre todas las encuestas se hayan logrado más de 407 aciertos.

$$\begin{aligned}
 P(X > 407) &= P\left(Z > \frac{\{407 - 171\}}{10.62}\right) = P(Z > 22,22) = 1 - P(Z < 22,22) \\
 &= 1 - 1 = 0
 \end{aligned}$$

Por lo que se puede afirmar que la probabilidad de acierto al azar en esta aplicación es nula.

Dado que un valor “medio” no es representativo del comportamiento de una única combinación de valores de entrada y pueden ocurrir múltiples combinaciones que tributen al mismo “promedio”, es necesario caracterizar la combinación de entradas que originó cada Score. Una opción adoptada en esta aplicación para resolver este indicador, pero de manera específica, consiste en establecer las cantidades de encuestados cuyo Score (Si) para dicha variable respecto al Score “medio” (Sm) de la misma, se encuentra en los intervalos por debajo de Sm (Si ≤ Sm - 0,25), en un rango cercano (Sm-0,25 < Si < Sm + 0,25) o por encima de Sm (Si ≥ Sm + 0,25).

Ello se representa, respectivamente, por los valores entre paréntesis separados por coma (ver eje de las abscisas de la Figura 2). Esto se toma como una representación de la “dispersión específica” del Score de la variable para el caso estudiado.

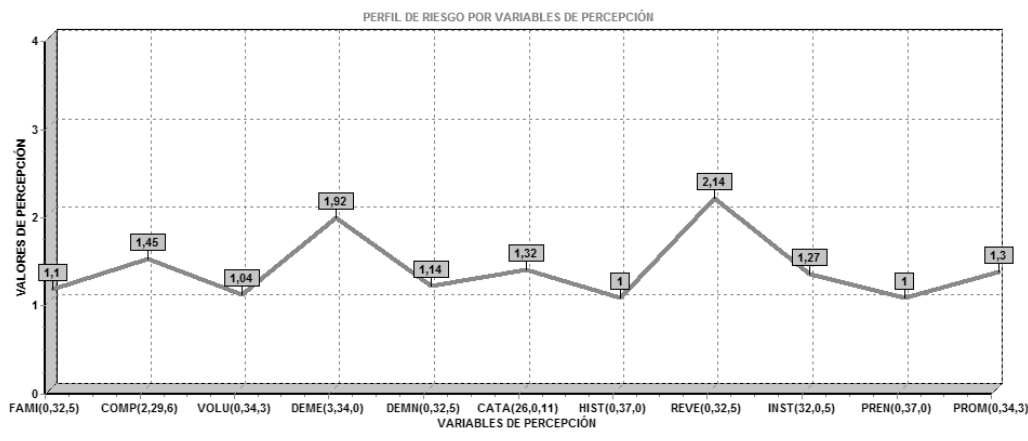


Figura 2. Gráfica de línea quebrada por variables de percepción de riesgo de cáncer cervicouterino.

Los casos extremos de S_m 1 y 3 les corresponden, obligadamente, dispersiones del tipo $(0, N, 0)$, donde N es la población muestreada. Cuando un resultado de S_m es 2, una de las causas puede ser que el balance de respuestas entre encuestados esté equilibrado, mucho más si se acompaña de una dispersión $(0, N, 0)$, lo que significa uniformidad de las respuestas alrededor del valor 2.

El caso contradictorio ocurre cuando una cantidad similar de respuestas está en los extremos. Por ejemplo, en una población de N encuestados con una dispersión de Score de $(N/2, 0, N/2)$, un S_m de 2 no resulta adecuado como valor representativo de la variable para el grupo. Algo similar ocurrirá en el caso de que una variable con $S_m=2$, muestre una dispersión de Score con grupos notables de encuestados en los extremos y en su valor central.

Cuando existan variables con una dispersión específica caracterizada por pequeños valores respecto a la población encuestada en el valor central y dispersiones muy altas en los extremos inferior y superior (grandes valores respecto a dicha población), deberán ser analizadas detalladamente, argumentando las causas de la desviación y desestimando, si ello procede, el propio valor del Score como representativo de una percepción adecuada por dicha variable, para la generalidad del grupo.

Discusión

Los primeros estudios científicos sobre percepción no comenzaron sino hasta el siglo XIX. Con el desarrollo de la fisiología, se produjeron los primeros modelos que relacionaban la magnitud de un estímulo físico con la magnitud del evento percibido, a partir de lo cual vio su surgimiento la psicofísica; de esta forma, muchos de los que se dedicaron al estudio de percepción fueron médicos, físicos y psicólogos que realizaron artículos sobre percepción incluyendo órganos de los sentidos o la percepción extrasensorial^{14,15}.

El estudio de la percepción de riesgo, antes negada por los expertos, se ha convertido en una disciplina que, desarrollada por especialistas en seguridad, psicólogos y sociólogos, reconoce la importancia de este fenómeno en el comportamiento de la sociedad y/o algunos grupos humanos frente a los peligros.

Como se aprecia en la gráfica de la Figura 2, la gran mayoría de los valores de percepción están por debajo de 2 (percepción de riesgo adecuada). Ello significa un elevado nivel de subestimación del riesgo relacionado con esta enfermedad por parte

del grupo humano investigado. Esta conclusión se refuerza al analizar la dispersión de valores representados en la distribución de los Score, la que se mantiene, en su mayoría, agrupada en los alrededores del Score para cada variable (ver valor central de la dispersión) o hacia el grupo de los inferiores (ver extremo izquierdo de la dispersión), por lo que se puede afirmar que el comportamiento del grupo humano investigado tiende hacia la subestimación del riesgo. El caso de la variable CATA no parece un buen estimador para la subestimación de riesgo del grupo, ya que mientras 26 encuestadas tienen baja percepción, 11 están en una percepción adecuada (valor 2) o extrema (valor 3). Esto solo se puede apreciar analizando las respuestas originales. Una desviación menos acentuada aparece en la variable INST, la que refleja una mayoría de las encuestadas (32 de 37) con subestimación.

La incorporación de la representación de la dispersión del Score para cada variable de percepción permite, de cierta forma, “validar” su calidad para representar la percepción del riesgo del grupo humano, asociada a la variable en cuestión.

De manera general, las variables incluidas en el análisis son responsables de un muy bajo nivel de percepción de riesgo, ya sean por la baja Comprensión del Riesgo, dado el escaso conocimiento sobre la enfermedad, la Voluntariedad a exponerse a los factores de riesgo, el poco conocimiento sobre la historia de la enfermedad, la elevada Confianza en las instituciones, que consiguen enfrentar afecciones recurrentes, y el insuficiente papel de la Prensa en el diseño de campañas divulgativas.

Debe aclararse que, como inconveniente del trabajo se presentó la no inclusión en las afecciones previas de las pacientes de las Clamidiasis y del VPH que, por razones logísticas en nuestra provincia, no se realizan al 100 por ciento de mujeres con síndromes de flujo vaginal.

En el proceso de la percepción se debe tener en cuenta que ciertas creencias, dependiendo de factores culturales, psicológicos y educacionales, después de estar formadas en la población son muy difíciles de modificar. En este aspecto los medios de difusión masiva tienen un papel primordial al dar una información, pues en las sociedades consumistas para lograr la venta de sus reportajes solo tienen en cuenta los aspectos políticos y personales de las situaciones, y no los técnicos, lo que permite que se presenten más los impactos dañinos que la importancia de demostrar que algo es beneficioso¹⁶. En nuestra sociedad existe una carencia de información sobre este problema, lo que se ha tratado de compensar con campañas divulgativas a nivel de área de atención. Es intención de esta investigación que sus resultados sean tenidos en cuenta para el diseño futuro de planes de formación y campañas divulgativas relacionadas con el CCU.

Conclusiones

Los resultados de la investigación demuestran la notable diferencia entre la realidad estadística de la enfermedad de referencia y la percepción de su riesgo. Mientras en el estudio de percepción del riesgo se muestra una sensible subestimación del peligro, la caracterización demográfica denota una clara relación entre los factores de riesgo conocidos y la incidencia de la enfermedad.

Como variables incluidas en el análisis de percepción de riesgo, responsables de la subestimación referida, están la poca Comprensión del Riesgo, la alta Voluntariedad a exponerse a los factores desencadenantes, el poco conocimiento sobre la Historia de la enfermedad, la elevada Confianza en las Instituciones de salud y el escaso Papel de la Prensa como reguladora del riesgo.

Dado que no existen antecedentes de este tipo de estudio de percepción de riesgo en mujeres con cáncer de cérvix, se puede considerar que el mismo constituye una aplicación novedosa.

Como recomendaciones de este estudio deben enumerarse las siguientes:

- Es necesario dar a conocer los resultados de la investigación a los decisores que puedan revertir la situación actual del problema.
- Deben utilizarse las bases sugeridas en la investigación para implementar campañas divulgativas y un programa formativo para crear conciencia sobre los factores de riesgo del cáncer cervicouterino y como consecuencia aumentar su percepción.
- Las campañas que se diseñen debe estar basadas en datos del entorno lo cual permitirá interiorizar más la problemática.

Bibliografía

1. Millar, A. B. (2007) Programa de detección de Cáncer Cervicouterino. Directrices de Gestión. Consejo Ejecutivo. EB120/35 Ginebra, OMS. Add 1(1): 4-2. http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/EB119-EB120-REC2/SP/B119_120_Rec2-sp.pdf (citado 4/2/ 2012).
2. Ministerio de Salud Pública. Dirección Nacional de Estadística (2009). Anuario Estadístico de Salud. La Habana: MINSAP. 1(1): 81-1. Disponible en: <http://files.sld.cu/bvscuba/files/2013/05/anuario-2009e3.pdf>. (Consultado 16/1/ 2014).
3. Ministerio de Salud Pública. Dirección Nacional de Estadística (2011). Anuario Estadístico de Salud. La Habana: MINSAP. 1(1): 121-1. Disponible en: <http://files.sld.cu/dne/files/2012/04/anuario-2011-e.pdf>. (Consultado 16/1/ 2014)
4. Cabezas Cruz, E. (2004) Lesiones malignas del útero. Cap. 29. En: Rigol Ricardo O, Obstetricia y Ginecología. La Habana: Editorial Ciencias Médicas. p. 297-312.
5. ZurHausen, H. (2002) Papillomavirus and cancer: from basic studies to clinical application. *Nat. Rev. Cancer.* 2(1): 342–7.
6. Dunne, E.F., Unger, E.R., Sternberg M. (2007). Prevalence of HPV infection among females in the United States. *JAMA: the journal of the American Medical Association.* 297 (8): 813–9.
7. Espín, J. C., Cardona, A., Acosta, Y., Valdés, M., Olano, M. (2012) Acerca del cáncer cervicouterino como un importante problema de salud pública. *Revista Cubana Medicina General Integral.* 28(4)
8. Bravo, M. N. (2002) Infección por virus papiloma humano y cáncer de cérvix. Prevención. Bogotá, Colombia. *Revista Biomédica* 22(1).
9. de Villiers, E.M., Fauquet, C., Broker, T.R., Bernard, H.U., ZurHausen, H. (2004) Classification of papillomaviruses. En: *Virology.* 324 (1): 17–27. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15183049> (Consultado 17/1/2014)
10. Forbes, C., Jepson, R., Martin-Hirsch, P. (2008) Intervenciones para estimular la participación de las mujeres en el cribaje de cáncer cervicouterino, La Biblioteca Cochrane Plus, Oxford: Update Software Ltd. 4 <http://www.update-software.com/BCP/BCPGetDocument.asp?DocumentID=CD002834>.
11. Riquelme, H., Concha, X., Urrutia, M. T. (2012). Intervenciones educativas para la prevención del cáncer cervicouterino. *Revista Chilena de Obstetricia y Ginecología.* Santiago. Chile. 77(2): 111 - 5
12. Kumar, H., et al., (2009) *Cervix: premalignant and malignant neoplasias*. En: Saunders. Elsevier (Eds.), Robbins & Cotran Pathologic Basis of Disease. 8 th edición. 19
13. Carbonell, A.T., Torres, A. (2010) Evaluación de Percepción de Riesgo Ocupacional, *Revista Ingeniería Mecánica.* 13(3):18-7.

14. Carbonell, A.T., Torres, A. (2013), Análisis de percepción de riesgos laborales de tipo biológico con la utilización de un sistema informático especializado, *Revista Cubana de Farmacia*, 47(3). http://bvs.sld.cu/revistas/far/vol47_3_13/far05313.htm (Consultado 17/1/2014)
15. Gonzalo Iglesia, J. L., Farré Coma, J. *Teoría de la Comunicación de Riesgo. Barcelona. Editorial UOC. ISBN 978 84 9788 445 7. 2011. p. 25-38*
16. Spiegel, M.R., *Estadística, Serie Schaum, 4ta edición, ISBN 9701068878, 2015, p. 122-140.* Disponible en <http://www.elsolucionario.org/estadistica-schaum-murray-r-spiegel-4ta-edicion/> (Consultado 2/10/2015)
17. Taleb, Nassim Nicholas, *The Black Swan: The Impact of the Highly Improbable*, Editorial Random House, UK, ISBN 978-1400063512, 2007.

Principios Esenciales de la Bioseguridad vs. Principios Básicos de Seguridad en la Industria: un análisis crítico comparativo

Torres Valle, A.; Rodríguez Dueñas, J.

Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas

atorres@instec.cu

Ave. Salvador Allende y Luaces, Quinta de los Molinos, Plaza de la Revolución, Habana, Cuba. 537-878-9862.

Resumen

Los principios esenciales de la bioseguridad son base de referencia de buenas prácticas en actividades con peligro biológico. Sin embargo, los actualmente disponibles, muestran algunos aspectos deficientemente formulados en su contenido. El tema resulta de gran actualidad para la industria farmacéutica y biotecnológica, dada la necesaria evaluación de su bioseguridad, partiendo de los riesgos ocupacionales y ambientales asociados al uso y/o producción de componentes con peligro biológico asociado. El objetivo principal del trabajo es obtener una matriz más completa de los principios esenciales de la bioseguridad, que elimine las deficiencias planteadas a los actualmente disponibles. El método fundamental de investigación es el análisis crítico comparativo con enfoque dialéctico entre los principios esenciales de la bioseguridad y los principios básicos de seguridad de la industria. El resultado resalta una matriz de principios básicos de la bioseguridad que se convierte en punto de partida para diversos análisis de instalaciones y prácticas con peligro biológico asociado. Finalmente, la matriz de principios básicos de bioseguridad permite una conexión entre los principios contenidos en la misma y las características tecnológicas y organizativas de la instalación. Sobre la base de la matriz de referencia se ha organizado un sistema informático que, adecuado a objetivos específicos, se convierte en una eficiente lista automatizada de chequeo de la bioseguridad a través del análisis de sus principios.

Palabras claves: bioseguridad, seguridad, principios, matriz de riesgo, lista de chequeo.

Abstract

The essential biosafety principles are basis of good practices in activities with biological hazard. However, the essential principles of biosafety, currently available, show some aspects poorly formulated in content. The topic is of great interest to the pharmaceutical industry, given the necessary evaluation of biosafety, based on the occupational and environmental risks associated with the use and / or production of components with associated biohazard. The principal objective is to get a more complete array of essential principles of biosafety, which eliminates the deficiencies referred to currently available. The fundamental method is the critical and comparative analysis with dialectical focus between the essential biosafety principles and the basic principles of safety used in facilities. The essential result is the matrix of basic biosafety principles as the start point of analysis to several practices and facilities with biological risk. Finally, the matrix of BBP allows the connection between its principles and the technological and organizational characteristics of the facility. Based on the reference matrix, has been prepare software. Adapting this software to specific objectives, it becomes and efficient computerized check list of biosafety, based on the analysis of its principles.

Key words: biosafety, safety, principles, risk matrix, check list.

Introducción

El tema de la bioseguridad y su análisis resulta de gran actualidad para la industria farmacéutica y biotecnológica. En los procesos de producción de medicamentos se emplean sustancias químicas y biológicas con posibles efectos adversos para la salud de los trabajadores, por lo que las mismas pueden provocar accidentes o enfermedades profesionales¹⁻⁴. Sobre este tema, la Organización Internacional del Trabajo, considera que los agentes biológicos están en el segundo lugar, tras los químicos, como factores de riesgo profesional⁴. Adicionalmente, se conocen efectos medioambientales producidos por los desechos provocados por fugas, ya sean durante explotación normal, o debidas a accidentes, así como por el manejo inadecuado de sustancias peligrosas⁵⁻⁷.

En algunos casos, la producción de vacunas en la industria biotecnológica obliga a trabajar con organismos vivos, manejándose altos volúmenes de preparados al escalar los procesos de fermentación. De hecho, en la cadena desde la investigación hasta la producción y comercialización de medicamentos pueden ocurrir incidentes o accidentes con posible contaminación ocupacional o liberación de estos organismos^{2,4,8}. Como tema importante, también incidente en la bioseguridad, está el riesgo a largo plazo de las vacunas, ya sean humanas o veterinarias, obtenidas a partir de la transgénesis. En este sentido algunos autores, como Barrera⁹ y Molina¹⁰, han recopilado opiniones de expertos que consideran que tales prácticas han sido realizadas sin la suficiente investigación sobre los posibles efectos adversos retardados.

La liberación de antibióticos a las fuentes acuíferas es otro aspecto relacionado con la bioseguridad de la industria farmacéutica y entidades de salud. Esta situación ha generado resistencia a los antibióticos en muchos microorganismos que, posteriormente, afectan la salud del hombre que los ingiere a través de alimentos o agua contaminados^{7,8,11}.

A manera de resumen, podrían tomarse las opiniones de expertos, reunidas por la Agencia Europea de Seguridad y Salud en el Trabajo (2007)¹¹. Éstos plantean como previsiones principales para el futuro inmediato, las siguientes preocupaciones:

- riesgos profesionales relacionados con epidemias mundiales.
- aparición de microorganismos resistentes a los medicamentos.
- peligro que entraña la evaluación deficiente de riesgos biológicos.
- calidad inadecuada del aire en interiores causada por mohos o por el mantenimiento deficiente de los sistemas de abastecimiento de agua y acondicionamiento de aire.
- agentes biológicos en el sector del tratamiento de residuos.
- exposición combinada a agentes biológicos y productos químicos.
- exposición profesional a las endotoxinas.

El complejo escenario de peligros descrito, ya sea debido a fallas organizativas y/o técnicas, no cubre todas las situaciones posibles. Sin embargo, es justificación suficiente para investigar acerca de herramientas de evaluación de la bioseguridad, que indaguen las causas de los numerosos y diversos riesgos asociados a la explotación de este tipo de industria.

El uso de listas de chequeo como recurso para medir la bioseguridad es habitual en la bibliografía consultada¹²⁻¹⁵. Un ejemplo palpable del empleo sistemático de listas de chequeo es el método BIOGAVAL¹², el cual utiliza una expresión matemática para medir el riesgo biológico. Dicha expresión está integrada por factores como nivel de daño esperado, disponibilidad de vacuna, vías de transmisión, tasa de incidencia y frecuencia de realización de tareas peligrosas. Algunos de estos factores (nivel de daño y vías de transmisión) pueden ser mejorados en base a características de las instalaciones y cumplimientos de buenas prácticas. Tales aspectos, contenidos en una lista de chequeo propia del método, permiten establecer una comparación, tras la implementación de mejoras, basado en la verificación de los ítems contenidos en la lista. De esta forma,

puede medirse el incremento de la bioseguridad, al menos en lo que respecta a la seguridad ocupacional.

Muchas entidades utilizan listas de chequeo¹³⁻¹⁵ para medir la bioseguridad en las instalaciones auditadas. De hecho, cuando se realizan inspecciones de seguridad biológica en Cuba¹⁶, las propias normas de bioseguridad¹⁷⁻¹⁹, se convierten en listas para el control de las instalaciones y prácticas con peligro biológico. Estas inspecciones van dirigidas tanto al área de riesgo ocupacional como ambiental.

Un aspecto trascendental de las listas de chequeos, ya sea en su expresión más pura como listas¹³⁻¹⁵, o expresadas a través de normas¹⁷⁻²¹, es que deben cubrir principios de seguridad a través de los cuales es posible analizar la bioseguridad del objeto evaluado¹⁴. Ello quiere decir que, la carencia de cobertura de todos los principios de bioseguridad en la normativa, constituye una limitante de este tipo de metodología.

Otras metodologías, también reportadas como herramientas para medir la bioseguridad en instalaciones con peligros biológicos, son los Análisis de Modos y Efectos de Fallos (FMEA)²² y las matrices de riesgo²³. Estas metodologías de evaluación son más especializadas. El FMEA realiza el análisis de riesgo como un estudio exhaustivo de los equipos-modos de fallo de una instalación o sistema²², mientras que la matriz de riesgo constituye un recurso de evaluación semicuantitativa, que parte del establecimiento de correlaciones cualitativo-cuantitativas para asignar frecuencias y severidades a los eventos analizados²³. En ocasiones, el FMEA y la matriz de riesgo se utilizan combinadamente para dar lugar al método FMECA (Análisis de Criticidad de Modos y Efectos de Fallos). La integralidad de los resultados de estas metodologías, respecto a la medición de la bioseguridad, se encuentra limitada por el alcance propio de las mismas.

Con una especialización aún mayor, los Análisis Probabilistas de Seguridad (APS)^{24,30,31} son una expresión cuantitativa más completa de los estudios de riesgo. Estos análisis han sido aplicados a instalaciones complejas, requiriendo de expertos para su consecución, de tiempos elevados para el estudio, de disponibilidad de bases de datos cuantitativas de confiabilidad de componentes y errores humanos, así como de herramientas de cálculo muy sofisticadas. Sus resultados muestran en forma de frecuencias anuales, o de distribuciones de aportes, las contribuciones más importantes a la ocurrencia de accidentes²³. Aunque de sus resultados pueden inferirse debilidades para la organización y la tecnología de la instalación, tales conclusiones no son directas, ni están explícitamente relacionadas con principios de seguridad, además de que requieren de un análisis de elevada especialización. La carencia de datos de confiabilidad y de expertos²³ en el área de análisis de riesgo biológico utilizando los APS, entre otras dificultades, hace impracticable su uso para la medición sistemática de la bioseguridad.

Aunque muchas de las bibliografías consultadas^{13,15,20,25,26} plantean conceptos sobre seguridad biológica o bioseguridad, resulta más importante establecer principios para su consecución, práctica que se deduce del análisis de los principios básicos de seguridad para la industria²⁸.

Según el criterio de varios autores^{15,20,25,26}, se puede asegurar que existe consenso para definir que los principios esenciales de la bioseguridad son: Universalidad, Uso de Barreras y Manejo de Residuos.

Tanto la OMS (2005)¹³, como Agüero et al. (2004)¹⁴ y la OPS (2005)¹⁵, coinciden al agregar temas como evaluación y gestión de riesgos, con lo que cubren aspectos fundamentales referentes a la estrategia a seguir sobre las mejores prácticas para administrar los riesgos.

Aunque no resulta una práctica en el área de bioseguridad, el uso de matrices para agrupar y organizar los principios tiene buenos precedentes, ya que facilita su comprensión e ilustra la interrelación entre los mismos. En este sentido, es necesario remitirse a la experiencia del uso de matrices de principios básicos de seguridad para el establecimiento de pautas y requerimientos en la industria con riesgo asociado^{28,29}.

Como una extrapolación de esta práctica, en la Figura 1 se postula una matriz de principios de la bioseguridad basada, únicamente, en los principios esenciales anteriormente descritos. En la matriz se aprecian los principios esenciales de la bioseguridad en la primera fila. Siguiendo las recomendaciones de la OMS (2005)¹³, Agüero et al (2004)¹⁴ y la OPS (2005)¹⁵, se han adicionado principios fundamentales para la bioseguridad como los de evaluación y gestión de la bioseguridad, así como la seguridad física de las instalaciones con peligro biológico (bioprotección).

Los aspectos enumerados son posteriormente desarrollados en más detalle dentro de la propia matriz, pero en niveles (o filas) inferiores, encontrándose, por ejemplo, que el uso de barreras se basa en tres aspectos esenciales: las prácticas y técnicas de laboratorio, los equipos de seguridad (como barrera primaria) y el diseño y construcción de las instalaciones (que constituyen la barrera secundaria).

Principios de Bioseguridad	Universalidad	Uso de barreras	Manejo y eliminación de material peligroso	Evaluación y gestión de riesgos	Gestión de bioseguridad	Bioprotección
Uso de barreras	Prácticas y Técnicas de laboratorio	Equipos de seguridad	Diseño y construcción de instalaciones			
Manejo y eliminación de material peligroso	Esterilización y desinfección de material contaminado	Eliminación de desechos	Transporte de sustancias infecciosas	Manejo de sustancias químicas peligrosas		
Gestión de bioseguridad	Responsable de bioseguridad	Comité de bioseguridad	Capacitación			
Bioprotección	Programa de Bioprotección	Comité de bioprotección				

Figura 1. Matriz de Principios de Bioseguridad^{13-15,20,25,26} (elaboración propia).

De la misma manera, el manejo y eliminación de material peligroso se subdivide en requisitos de esterilización y desinfección, eliminación de desechos, transporte de sustancias peligrosas y manejo de sustancias químicas. Sucesivamente, como se observa, otros aspectos de la matriz van siendo desarrollados hasta lograr su total despliegue.

Similarmente, pero partiendo de bibliografías más detalladas¹³, se puede postular una matriz de principios de bioseguridad para laboratorios de alto nivel de bioseguridad, que tienen como peculiaridad elevadas exigencias respecto al riesgo biológico y que son similares o superiores, por estos requerimientos, a centros hospitalarios, bioterios o instalaciones biotecnológicas, entre otras. También, siguiendo lo planteado por Agüero et al. (2004)¹⁴, es posible postular una matriz cuyos principios fundamentales son: Organización y Gestión, Prácticas y Procedimientos, Equipos de Protección y Diseño de la Instalación, los cuales se subdividen en un desarrollo posterior.

Los principios de la bioseguridad expresados como principios esenciales de la bioseguridad son insuficientes, en su formulación actual, para cubrir todos los frentes de la bioseguridad. Esta aseveración se obtiene tras su comparación crítica con los principios fundamentales de seguridad para la industria^{28,29}.

Estos últimos tienen un enfoque integrador, dado que establecen requisitos para las instalaciones y sus prácticas, desde el punto de vista tecnológico y organizativo, con un enfoque sistémico e interdependiente, desde lo general a lo particular y desde las más tempranas etapas del diseño, pasando por la explotación y la gestión de accidentes, e incluyendo el cierre definitivo de las instalaciones.

El sector de la industria nuclear es ampliamente reconocido por las elevadas exigencias respecto a los temas de seguridad. En este sentido se destacan su amplia experiencia en el establecimiento de Principios Básicos de Seguridad^{28,29} (PBS), así como en la aplicación de los mismos.

Los intentos más difundidos de sistematización de los PBS se encuentran en el documento INSAG-3 (2002)²⁸, emitido por el grupo asesor para temas de seguridad nuclear (*INSAG - en inglés*) del Organismo Internacional de Energía Atómica, a raíz de las experiencias del análisis de los accidentes de la Isla de las Tres Millas y de Chernobil. Posteriormente, como reconocimiento de la importancia de los factores humanos en la seguridad, el mismo grupo de trabajo emite el documento INSAG-4 (2002)²⁹ donde desarrolla ampliamente la temática de Cultura de la Seguridad. En el documento INSAG-3 (2002)²⁸ se presentan los Objetivos de seguridad y los PBS de mayor jerarquía enlazados en forma de matriz.

Como un aporte al desarrollo sistemático de la matriz expuesta por el INSAG-3 (2002)²⁸, este documento propone la incorporación detallada de todos los PBS contenidos en dicha referencia, así como su enriquecimiento con aquellos correspondientes a la cultura de seguridad, deducidos de lo expresado por el mismo organismo internacional en el INSAG-4 (2002)²⁹.

Los principios básicos de seguridad, creados inicialmente para la industria nuclear, han sido adaptados para su generalización a tecnologías con riesgo asociado a su explotación, lográndose una guía que ha sido aplicada con éxito en prácticas relacionadas con la química, la petroquímica, la minería, la industria farmacéutica, la biotecnología y otras ramas del desarrollo humano^{30,31}.

Partiendo del conocimiento sobre matrices de principios básicos de la seguridad aplicadas a la industria^{28,29}, el artículo sugiere un enfoque práctico para mostrar y sistematizar los principios de la bioseguridad. Sin embargo, en el propio ensayo se detectan algunas insuficiencias de dichos principios para lograr un enfoque global de la bioseguridad. De esta forma, el documento realiza un análisis crítico de los principios de la bioseguridad.

Constituye el problema científico de este trabajo la insuficiencia de los Principios Básicos de la Bioseguridad (PBB), tal y como están actualmente formulados, para cubrir todos los fundamentos de la seguridad que deben abarcarse. El objetivo de esta investigación es entonces, obtener un aparato más completo de PBB para salvar las insuficiencias detectadas en el análisis crítico realizado. Como resultado del trabajo se formuló una matriz de principios básicos de la bioseguridad que cubre las deficiencias detectadas durante el estudio.

Materiales y métodos

Como materiales de este trabajo resultaron fundamentales los sistemas de principios esenciales de la bioseguridad^{13,15,20,25,26} y los principios básicos de la seguridad

de la industria²⁶⁻²⁹. El método fundamental de trabajo es el análisis comparativo de estos conocimientos con enfoque dialéctico.

Por otra parte, han sido utilizadas para sistematizar los principios de bioseguridad, las matrices de dependencias³¹. Estas constituyen herramientas recurrentes en los Análisis Probabilistas de Seguridad^{24,30}, pues ayudan a estudiar las interfaces entre sistemas tecnológicos, que son los posibles principales contribuyentes al daño de las instalaciones.

Resultados

El resultado fundamental del trabajo es una matriz de Principios Básicos relacionados con la Bioseguridad (PBB). En la misma se ha condensado la experiencia de los PBS aplicados a la industria y las mejoras resultantes del análisis crítico realizado, resultando la matriz de PBB presentada en la Figura 2.

Discusión

Análisis crítico de las metodologías de evaluación de la bioseguridad

No existen listas de chequeo, ya sean las redactadas como tal¹²⁻¹⁵, o las derivadas de la consulta detallada de la normativa de bioseguridad estudiada¹⁶⁻²¹ que logren el alcance de los principios básicos de la seguridad aplicados a la industria^{28,29}. Ello se atribuye a que los PBS se caracterizan por una estructuración, que va de lo general a lo particular, la integralidad por la cobertura de áreas técnicas y organizativas, la interrelación entre los principios y la asignación de requerimientos por etapas de avance de los proyectos (diseño, emplazamiento, fabricación y construcción, puesta en servicio, explotación, gestión de accidente, preparación de emergencia y cierre definitivo). Finalmente, debe señalarse que no existe en ninguno de los casos referenciados, una relación explícita entre las listas de chequeo y los principios de la bioseguridad.

Por otra parte, las metodologías de análisis de bioseguridad consultadas, como los métodos cualitativos (FMEA)²² o semicuantitativos (FMECA o matriz de riesgo)²³, tienen particularidades que los limitan para estudios integrales donde se combinen características técnicas y organizativas de las instalaciones. Adicionalmente, los métodos cuantitativos de análisis de riesgo, representados en su forma más completa por el APS^{24,30,32}, no resultan prácticos para la evaluación integral de la bioseguridad, pues no muestran una relación explícita con los principios de seguridad, además de que son inaplicables, cuando no se cuenta con personal experto en las metodologías ni con bases de datos de confiabilidad adecuadas²³.

Un análisis pormenorizado de la bibliografía consultada^{13-15,20,25,26} sobre los principios empleados en la bioseguridad y su comparación con los principios de seguridad aplicados a la industria²⁸⁻³¹, permite deducir las siguientes observaciones generales:

- La variedad de criterios mostrados en la bibliografía^{13-15,20,25,26}, respecto a requisitos de las instalaciones con peligro biológico, hace complejo el establecimiento de un grupo uniforme de criterios descriptores de la bioseguridad, más allá de los considerados como principios esenciales.
- Los principios esenciales de la bioseguridad no quedan siempre claros y/o explícitos, por lo que el establecimiento de una matriz por niveles, desde lo general a lo particular, es una tarea muy compleja.
- No existe una clasificación adecuada de los principios. Por ejemplo, la defensa en profundidad²⁸ está formulada en varios de los temas estudiados con una única precisión en la frase “uso de barreras”^{13,15,20,25,26}, la que resulta incompleta pues no enfatiza en el desarrollo de niveles ni en la protección de las barreras²⁸, las prácticas de eficacia comprobada²⁸ se mezclan en varios de los aspectos de bioseguridad

Principios básicos de bioseguridad	Principios Fundamentales de Gestión	Principios de Defensa en Profundidad	Principios Técnicos Generales	Principios Específicos
Principios Fundamentales de Gestión	Cultura de la Seguridad	Responsabilidad de la entidad explotadora	Control y verificación independiente	Universalidad
	Gobierno	Organos Reguladores	Organización explotadora	
Organización	Dirección de la entidad explotadora.	Dirección de prácticas aplicadas	Experiencia en materia de seguridad	
	Dirección de Ambiente de trabajo	Actitudes individuales		
Principios de Defensa en Profundidad	Defensa en profundidad	Prevención	Mitigación	
	Prácticas de eficacia comprobada	Garantía de calidad	Factores Humanos	Experiencia e investigación en materia de seguridad
Principios Técnicos Generales	Emplazamiento	Diseño	Fabricación y Construcción	Preparación para la emergencia
	Factores Externos a la instalación	Impacto de la contaminación en el público y medio ambiente	Viabilidad de planes de emergencia	Cierre definitivo
Diseño	Procedimientos de diseño	Características generales	Dispositivos especiales	
	Gestión de diseño	Técnicas de eficacia comprobada	Bases de diseño	
Características generales	Sistemas de control de proceso	Sistemas automáticos de seguridad	Metas de fiabilidad	Protección contra sustancias nocivas
	Sistemas de emergencia	Ventilación y eliminación calor operación normal	Ventilación y eliminación del calor en emergencias	Adecuación del diseño para la seguridad
Fabricación y Construcción	Evaluación de seguridad	Consecución de calidad	Fallos dependientes	Protección contra sustancias nocivas
	Verificación del diseño y la construcción	Validación de procedimientos operacionales y test funcional	Acopio de datos de referencia	Adecuación del diseño para la seguridad
Puesta en Servicio	Organización, responsabilidades y dotación	Examen de la seguridad	Capacitación	Procedim. de operac. normal
	Estrategia para gestión de accidentes	Capacitación y procedimientos para gestión de accidentes	Límites y condiciones operativas	Ingeniería de apoyo
Preparación para la emergencia	Planes de emergencia	Instalación de respuesta de emergencias	Evaluación de consecuencias de accidentes	Proced. de emergencia
	Plan de cierre definitivo			Retiro de experiencia operacional
Equipos de bioseguridad				Equipos de bioseguridad
				Mantenimientos Pruebas e Inspecciones
Proced. de emergencia				Proced. de emergencia
				Seguimiento de estado de seguridad
Conservación de capacidad de control				Conservación de capacidad de control
				Control de accidente base de diseño
Adecuación para la seguridad				Adecuación para la seguridad
				Protección de equipos
Seguimiento de estado de seguridad				Seguimiento de estado de seguridad
				Protección de condiciones de contención
Confinamiento de sustancias nocivas				Confinamiento de sustancias nocivas
				Adecuación para la seguridad
Ajuste preoperacional				Ajuste preoperacional
				Procedim. de operac. normal
Equipos de bioseguridad				Equipos de bioseguridad
				Mantenimientos Pruebas e Inspecciones
Garantía de calidad				Garantía de calidad
				Mantenimientos Pruebas e Inspecciones

Figura 2. Matriz de Principios Básicos de Bioseguridad^{28,29} (elaboración propia)

- estudiados, dígase códigos de práctica, procedimiento de tratamiento de derrames y manejo de productos peligrosos^{13,15,20,25,26}.
- Algunos aspectos entre los previstos en los principios de seguridad de la industria no se consideran, o se estudian de manera parcial. Por ejemplo: metas de fiabilidad, fallos dependientes, límites y condiciones operativas, instalaciones de emergencia, evaluación de la seguridad, separación de funciones de emergencia y explotación normal y cualificación de equipos^{28,29}.
 - Las cuestiones de protección física y universalidad están más explícitas entre los principios esenciales de la bioseguridad^{13,15}.
 - Algunos temas particulares para las instalaciones con peligro biológico como la importancia de la ventilación y los equipos especiales de bioseguridad^{13,15}, deben especificarse entre los principios de la bioseguridad.

Sobre la matriz de Principios Básicos de la Bioseguridad propuesta

El análisis de la Figura 2 muestra que los Principios Básicos de Bioseguridad están enlazados, sucesivamente, desde la base de la matriz hacia arriba, o sea, de lo particular a lo general. Como se observa en la primera fila de la matriz (Figura 2), los PBB están representados por cuatro grupos de principios generales, los Principios Fundamentales de Gestión, los Principios de Defensa en Profundidad, los Principios Técnicos Generales y los Principios Específicos.

Cada uno de ellos resulta desglosado en las siguientes filas de la matriz con el nivel de detalle requerido, según la disponibilidad de información de referencia. En la matriz se aprecia además, el enlace entre los diferentes niveles, lo que constituye el fundamento del análisis de dependencias en que se basan los estudios ulteriores. La interpretación de la matriz comprende dependencias al mismo nivel (fila) y dependencias entre niveles diferentes (filas diferentes). El primer tipo de dependencia (a un mismo nivel) implica que el comprometimiento de un principio de la primera columna de la izquierda está asociado al deterioro de cualquiera de los principios ubicados en las siguientes columnas a la derecha. El segundo tipo de dependencia está representado por las interrelaciones entre principios ubicados a diferentes niveles, las cuales se arrastran desde los niveles inferiores de la matriz hacia los superiores.

Debe aclararse que la matriz presentada no constituye una receta “mágica” y totalmente abarcadora. Ha sido elaborada para instalaciones con los más estrictos requisitos de bioseguridad (por ejemplo, laboratorios o instalaciones industriales de alto nivel de bioseguridad), lo que significa que debe ser adaptada para aquellas instalaciones en las que los requerimientos no alcancen tal nivel de rigor, como infraestructuras hospitalarias u otros servicios de salud, en los que puede ocurrir que algunos de los principios incluidos en la matriz no son aplicables. Paradójicamente, estos principios son también aplicables a tareas que se ejecutan más allá de las fronteras de las instalaciones, por ejemplo, liberación de organismos genéticamente modificados, ya que, en este caso, una de las barreras de la defensa en profundidad es la evaluación previa de los riesgos, la que debe realizarse antes de la liberación.

Con el objeto de cubrir la formulación de algunos principios básicos de seguridad (*nuevos o modificados*), contenidos en la matriz para el área de bioseguridad, se ha hecho una adaptación o aclaración de los mismos (*ver cursiva*) quedando descritos de la forma siguiente:

Universalidad: Las medidas de bioseguridad deben involucrar a todos los departamentos de una instalación con peligros biológicos. Todo el personal, pacientes y/o visitantes deben cumplir de rutina con las normas establecidas para prevenir accidentes y evitar exposición a enfermedades.

Dada la importancia de este tema se ha decidido colocarlo en el principio de Cultura de Seguridad, donde se detallan los órganos que deben cumplir con este requisito, aunque no se considera que el personal externo a la instalación alcance a adquirir una cultura de la seguridad sino, más bien, una percepción adecuada del riesgo.

Equipos de bioseguridad: Deben quedar definidos e incorporados al diseño, los equipos y medios de bioseguridad que constituyen la primera barrera entre el personal expuesto y los peligros biológicos asociados a las prácticas de investigación, productivas y de servicios de la instalación.

En la etapa de Diseño se especifican las características de los sistemas de seguridad y de explotación normal que distinguen a la instalación. Es por ello que se ha decidido incorporar a los equipos de seguridad biológica en este aspecto.

Finalmente, dada la importancia de la ventilación como barrera en la defensa en profundidad para los procesos con peligro biológico, la misma ha sido adicionada a los principios de eliminación del calor en operación normal y en emergencia.

El principio de “Prácticas de eficacia comprobada” ha sido modificado extrayéndole el texto “de ingeniería” (de la frase “prácticas de ingeniería de eficacia comprobada”²⁶) para que dicho requerimiento sea extrapolable a otras prácticas generales en el área de bioseguridad. De manera similar, el principio “Sistemas de Emergencia” ha sido reformulado extrayéndole el texto “de Parada” (de la frase “Sistemas de Parada”) para incluir otros sistemas de emergencia importantes para la bioseguridad.

Los restantes principios de seguridad pueden ser consultados, y utilizados, prácticamente sin modificación, partiendo de los documentos de referencia de los PBS para la industria^{28,29}. Un sumario explicativo de los principios básicos de bioseguridad también puede apreciarse en Núñez y Torres (2013)³³.

La matriz de principios de la bioseguridad presentada en la Figura 2 ha sido utilizada en análisis críticos de instalaciones y prácticas con peligro biológico, a través de ejercicios docentes³² de aprendizaje activo, salvando los problemas relacionados con el alto nivel teórico con que habitualmente se enseñan los principios de la bioseguridad. Ello se logra a través del software SECURE A-Z Ver 2.0 (2011)²⁴, el cual ha sido preparado para el seguimiento de matrices interdependientes en las que se enlazan con los principios de bioseguridad, las características tecnológicas y organizativas de la entidad, o práctica objeto de estudio. Esta capacidad convierte a la referida herramienta en una lista automatizada de chequeo de la bioseguridad.

Un enfoque práctico del sistema de medición de la bioseguridad propuesto ha sido su empleo en el diseño de matrices de principios básicos de la bioseguridad con enfoque regulatorio³³, o sea, acopladas al sistema normativo 16-19 de la bioseguridad en Cuba, lo que ha permitido medir la bioseguridad en las instalaciones auditadas con un enfoque más integral de la seguridad biológica. De la misma forma, la matriz se ha conectado a listas de chequeo, habitualmente utilizadas para la inspección de otras instalaciones de salud. Colateralmente, ambas prácticas han logrado estudiar el nivel de completitud de las normas y listas de chequeo, consiguiendo una elevación del nivel científico de estas herramientas de control.

Conclusiones

El análisis crítico realizado a partir de la comparación entre los principios esenciales de la bioseguridad y los principios básicos de seguridad (PBS) para la industria, permite obtener una matriz de principios básicos para la bioseguridad (PBB). La misma ha resuelto las críticas planteadas a los modelos de matrices inicialmente postulados en el artículo, incorporando además, los aspectos particulares de la bioseguridad, que no están incluidos entre los principios generales contenidos en la matriz básica de PBS para la industria.

En la matriz de PBB propuesta se observa una jerarquización de requisitos de lo general a lo particular; una definición clara del requisito esencial de la seguridad, representado por la defensa en profundidad; una separación de los términos organizativos y técnicos; un establecimiento de requisitos de gestión y técnicos generales y una consideración de particularidades por etapas de ejecución de un proyecto.

El estudio comparativo hace posible un enriquecimiento mutuo de las matrices de principios básicos de seguridad. La matriz de PBS aporta a la de PBB una estructura jerárquica fundamental, así como varios principios novedosos, no incluidos en los principios esenciales de la bioseguridad (por ejemplo, límites y condiciones operativas permisibles, metas de fiabilidad y fallas dependientes, entre otros). Se considera trascendente para la matriz de PBB desarrollada, conservar principios de seguridad como universalidad y equipos de bioseguridad. Los resultados del estudio pretenden ser una pequeña contribución a la necesaria actualización de los principios básicos de bioseguridad, que deberá caracterizar al futuro mediato del estado del arte de esta temática.

Bibliografía

1. Recalde, D., Laborda, R., Torsa, R. (2004) *Manual de Seguridad para laboratorios de biotecnología y de tipo biológico*, 124 p. p. 7-114. Consultada en enero de 2014, Disponible en: <http://www.sprl.upv.es/pdf/manualbiotecnologia.pdf>
2. U.S. Department of Health and Human Services (2009) *Biosafety in microbiological and biomedical laboratories*. Centers for Disease Control and Prevention, National Institutes of Health. 5a ed. Washington: Oficina de Imprenta del Gobierno de los Estados Unidos; 438 p. Consultada en enero de 2014, Disponible en: <http://www.cdc.gov/biosafety/publications/bmbl5/BMBL.pdf>
3. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo (2009) *Los fármacos en la industria farmacéutica (I): exposición y riesgos para la salud*, Madrid, NTP 721. p. 2-6. Consultada en enero de 2014, Disponible en: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/701a750/ntp_721.pdf
4. Niu, S. (2007) *Reconocimiento del origen laboral de las enfermedades causadas por agentes biológicos: perspectiva de la Organización Internacional del Trabajo*, Occupational risks from biological agents: Facing up to the challenges, Brussels, 5 and 6 June 2007. Consultada en enero de 2014, Disponible en: <https://osha.europa.eu/es/seminars/occupational-risks-from-biological-agents-facing-up-the-challenges-es/speech-venues/speeches/recognition-of-work-related-origin-of-diseases-caused-by-biological-agents-2013-an-ilo-perspective>
5. US Environmental Protection Agency (2012). Selected EPA-registered disinfectants. EPA's Registered Sterilizers, Tuberculocides, and Antimicrobial Products Against Certain Human Public Health Bacteria and Viruses. Consultada en enero 2014. Disponible en: <http://www.epa.gov/oppad001/chemregindex.htm>
6. Martínez, A.; Cruz, M.; Veranes, O.; Carballo, M.E.; Salgado, I.; Olivares, S.; Lima, L.; Rodríguez, D. (2010) Resistencia a antibióticos y a metales pesados en bacterias aisladas del río Almedares, Revista CENIC. Ciencias Biológicas, Vol. 41, 10 p. Consultada en enero 2014. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181220509038>
7. Mantecón, B. (2009) *Bacterias resistentes a antibióticos en medios acuáticos*, Fundación MAPFRE, 124(4): 32-43. Consultada en enero 2014. Disponible en: <http://www.mapfre.com/fundacion/html/revistas/seguridad/n124/docs/Articulo3.pdf>
8. Genoma España (2004) Salud Humana, Vacunas de nueva generación. Informe de vigilancia tecnológica, Spainfo SA, Madrid. 114 p. p. 13-5, 32. Consultada en enero de 2014. Disponible en: <http://www.argenbio.org/adf/uploads/pdf/VACUNAS.pdf>

9. Molina, I. (2008) *Vacunas transgénicas*. 35 p. p. 29-31. Consultada en enero de 2014. Disponible en: <http://www.uned.es/experto-biotecnologia-alimentos/TrabajosSelecc/IsabelMolina.pdf>
10. Barrera, H. (2012) Genetic Engineering – Basics, New Applications and Responsibilities, en Cap 8, Genetically Engineered Virus-Vectored Vaccines – Environmental Risk Assessment and Management Challenges. Publisher: InTech 2012, 256 p. p. 199-224 Consultada en enero de 2014. Disponible en: <http://www.intechopen.com/books/genetic-engineering-basics-new-applications-and-responsibilities/genetically-engineered-virus-vector-ed-vaccines-environmental-risk-assessment-and-management-challeng>
11. Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo (2007) Principales resultados de las previsiones de los expertos sobre riesgos biológicos emergentes relacionados con la salud y la seguridad en el trabajo, Occupational risks from biological agents: Facing up to the challenges, Brussels, 5 and 6 June 2007, Consultada en enero de 2014. Disponible en: <https://osha.europa.eu/es/seminars/occupational-risks-from-biological-agents-facing-up-the-challenges-es/speech-venues/speeches/main-results-from-the-expert-forecast-on-emerging-biological-risks-related-to-occupational-safety-and-health-osh>
12. Llorca, J.L. (2013) *BIOGAVAL - Manual práctico para la evaluación del riesgo biológico en actividades laborales diversas*, INVASSAT. 52 p. p. 8-21. Consultada en enero de 2014. Disponible en: <http://www.prevencioncec.es/UserFiles/File/Otros/biogaval2013.pdf>
13. Organización Mundial de la Salud (2005) *Manual de Seguridad en el Laboratorio*, Salud, Ediciones de OMS, Ginebra, Suiza, 223 p. p. 7-8, 137-44, Consultada enero de 2014. Disponible en: http://www.who.int/csr/resources/publications/biosafety/CDS_CSR_LYO_2004_11SP.pdf
14. Agüero López B., Menéndez San Pedro López J., García Santos J. (2004) *Manual de Inspección de Seguridad Biológica*. La Habana: Centro Nacional de Seguridad Biológica. p.101-7.
15. Organización Panamericana de la Salud, *Curso de Gestión de Calidad y Buenas Prácticas de Laboratorio*. 447 p. En: Módulo 11 – Bioseguridad. Washintong D.C., 2005. p. 343-72, Consultada en enero de 2014. Disponible en: http://www.ins.gob.pe/repositorioaps/0/0/jer/novi_even_home/labs-CGC-Completo.pdf
16. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medioambiente (CITMA), Centro de Seguridad Biológica (2008) *Resolución No. 103 /2008* Reglamento de la Inspección Estatal de la Actividad Reguladora Ambiental. Cuba.
17. CITMA, Centro de Seguridad Biológica (1999) Decreto Ley No. 190/1999 de la *Seguridad Biológica*, Cuba.
18. CITMA, Centro de Seguridad Biológica (2002) *Resolución No. 103/2002. Reglamento para el establecimiento de los requisitos y procedimientos de seguridad biológica en las instalaciones en las que se hace uso de agentes biológicos y sus productos, organismos y fragmentos de estos con información genética*, Cuba.
19. CITMA, Centro de Seguridad Biológica (2003) *Resolución No. 112/2003. Reglamento para el establecimiento de los requisitos y procedimientos de seguridad biológica en las instalaciones en las que se hace uso de animales y plantas con riesgo biológico*. Cuba.
20. Trujillo, D., Peditra Neonatóloga Líder docencia Facultad de Medicina (2010) Normas de Bioseguridad, Universidad Estatal de Guayaquil, Ecuador. Consultada en enero de 2014. Disponible en: <http://www.slideshare.net/preinternado/normas-de-bioseguridad-4685372>

21. Ministerio de Salud Pública (1997) Normas de Bioseguridad, Uruguay. Consultada en enero de 2014. Disponible en: <http://www.infecto.edu.uy/prevencion/bioseguridad/bioseguridad.htm>
22. García, J., Santana, Z., Zumalacárregui, L., Quintana, M., Milá, L., Ramos, M., Beldarraín, A. (2012) Aplicación del análisis de riesgo a la producción de proteínas recombinantes expresadas en *Escherichia coli*, Ediciones Finlay, *VacciMonitor* 2012. 21(2): 35-42 Consultada en enero de 2014. Disponible en: <http://www.finlay.sld.cu/publicaciones/vaccimonitor/Vm2012/a15.pdf>
23. World Health Organization, Food and Agriculture Organization of the United Nations (2009) *Risk Characterization of Microbiological Hazards in Food*. Microbiological Risk Assessment Series, 135 p. 17: 51-65. Consultada en enero de 2014. Disponible en: <http://www.who.int/foodsafety/publications/micro/MRA17.pdf>
24. Torres, A., Perdomo, M., Rivero, J.J. (2011) Computerized matrix of safety basic principles: a useful alternative for their learning and application, *Revista Ingeniería Mecánica*, 14(3): 221-9. Consultada en enero de 2014. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1815-59442011000300006&script=sci_arttext
25. Gambino, D. (2007) Bioseguridad en hospitales, *Revista Cubana de Salud y Trabajo*, 8 (1): 62-6. Consultada en enero de 2014. Disponible en: http://www.bvs.sld.cu/revistas/rst/vol8_1_07/rst10107.pdf
26. Universidad de los Andes (2003) Bioseguridad, PPS. 24 p. Consultada en enero de 2014. Disponible en: http://biosalud.saber.ula.ve/sida/documentos/tutoriales/bioseguridad_generalidades.pdf
27. Oficina Nacional de Normalización (2007) *Seguridad biológica - Principios y Vocabulario*. Cuba. NC 573. Consultada en enero de 2014. Disponible en: http://www.mvd.sld.cu/doc/bioseguridad/NC_573.bioseguridad.pdf
28. Organismo Internacional de Energía Atómica (2002) *Basic Safety Principles for Nuclear Power Plants*. 75-INSAG-3. Rev. 1. A Report by International Nuclear Safety Advisory Group. Vienna: IAEA. 1999. Safety Series. INSAG-12. 2002. Consultada en enero de 2014. Disponible en: http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/P082_scr.pdf
29. Organismo Internacional de Energía Atómica (2002) *Key Practical Issues in Strengthening Safety Culture. A Report by International Nuclear Safety Advisory Group*. Vienna: IAEA. Safety Series. INSAG-15. Consultada en enero de 2014. Disponible en: http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1137_scr.pdf
30. Salomón, J., Perdomo, M., Torres, A., Valhuerdi, C., otros. (2002) *Análisis de Riesgo Industrial*, Editorial de Altos Estudios Gerenciales, Instituto Superior de Investigación y Desarrollo, Colección Monografías, ISBN 980-00-1491-8, Caracas, Venezuela, 67: 32-61.
31. Torres, A.; Perdomo, M, Salomón, J., Rivero, J. (2009) Grupo de Análisis de Riesgo y Confiabilidad de Cuba: 20 años de experiencia en los servicios de análisis de seguridad, confiabilidad y mantenimiento. Consultada en enero de 2014. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos-pdf2/analisis-riesgo-confiabilidad-seguridad-mantenimiento/analisis-riesgo-confiabilidad-seguridad-mantenimiento.shtml>
32. Universidad Nacional de Rosario, Universidad Juan A. Maza (2014) Maestría en Bioseguridad, Argentina. 1ra Edición: 2010-2012. Consultada en enero de 2014. Disponible en: http://www.fveter.unr.edu.ar/upload/maestria_bioseguridad.pdf, http://www.aavld.org.ar/folleto_bioseguridad.pdf
33. Nuñez Acosta Y. (2013) *Diseño y Aplicación de una Matriz de Principios Básicos de Bioseguridad con enfoque regulatorio* [Síntesis de tesis de maestría]. Tutor: Dr. Antonio Torres Valle, Maestría en Bioseguridad, Holguín, Cuba. Consultada en febrero de 2014. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos-pdf5/matriz-principios-basicos-bioseguridad-enfoque-regulatorio/matriz-principios-basicos-bioseguridad-enfoque-regulatorio.shtml>

Bioseguridad en laboratorios clínicos de atención primaria de salud

Valdés Fernández, M.V.; Perdomo Ojeda, M.; Salomón Llames, J.

Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas. La Habana. Cuba.

mirian@neuro.ciren.cu

Calle 91 N° 341, Entre 34 y 38, Delicias Cotorro (14000), Cuba. 052581349.

Resumen

Se realizó un estudio descriptivo retrospectivo en tres laboratorios clínicos de atención primaria de salud en el periodo de enero a diciembre del 2014, con el objetivo de identificar las principales desviaciones en el cumplimiento de requisitos de bioseguridad. **Materiales y Métodos.** El instrumento para la recogida de datos fue la lista de chequeo con 38 aspectos. Las dimensiones estudiadas fueron: estructura y gestión de la seguridad biológica, prácticas y procedimientos apropiados, manipulación de los desechos contaminados, protección personal y diseño de la instalación. Se aplicó el diagrama causa y efecto de la palma Real a las dimensiones con mayor incidencia de aspectos negativos para la Bioseguridad. Como resultados, las dimensiones con más aspectos negativos fueron estructura y gestión de la seguridad biológica y manipulación de los desechos contaminados. Este estudio permitió concluir que como consecuencia del mal funcionamiento de la dirección de la práctica, no se cumple con los requisitos de seguridad que garanticen la seguridad biológica en las instalaciones, así como que contribuya a la formación y calificación del personal, ni al establecimiento de procedimientos que garanticen una práctica segura.

Palabras claves: Bioseguridad, laboratorio clínico, capacitación.

Abstract

A retrospective study was conducted in three laboratories Primary clinical health care in the period from January to December 2014, aiming to identify major deviations in compliance with requirements of biosafety laboratories under study. **Materials and methods.** The instrument for collection Data was checklist with 38 aspects, dimensions They were studied, structure and management of biosafety, appropriate practices and procedures, waste handling contaminated, personal protection and facility design. He applied the cause and effect diagram of the Royal palm size more negative impact on Biosafety aspects. As results, dimensions were more negative aspects and management structure biosafety and handling of contaminated waste. East generating study allowed the following conclusion as a result of malfunction of the direction of the practice, does not meet the safety requirements for the establishment of a structure to support biosafety facilities.

Key words: Biosecurity, clinical laboratory, training.

Introducción

La bioseguridad es un término cada vez más empleado en la bibliografía científica por su amplia utilización y aplicación en varias esferas¹. La bioseguridad es conceptualizada como la implementación de prácticas y procedimientos específicos con el fin de evitar la exposición no intencional a agentes de riesgo biológico y toxinas, o su liberación

accidental^{1,2}; está destinada a reducir el riesgo de transmisión de microorganismos de fuentes reconocidas o no reconocidas de infección³.

En la actualidad, las enfermedades infecciosas constituyen un problema de salud pública por las altas tasas de mortalidad mundial⁴.

Toda medida preventiva debe estar enmarcada dentro de los principios que rigen la bioseguridad en todo nivel:

- Universalidad: Involucrar a todos los pacientes y personas de todos los servicios, aún sin conocer su serología.
- Uso de barreras: Para evitar la exposición directa a sangre u otros fluidos potencialmente contaminados.
- Medios de eliminación del material contaminado: Es el conjunto de dispositivos y procedimientos adecuados por medio de los cuales se elimina sin riesgo el material utilizado en la atención al paciente.

El incremento de los servicios de salud a nivel de la atención primaria los convierte en un área de importancia para la salud ocupacional, es por ello que el cumplimiento de los requisitos de la bioseguridad debe estar presente en la práctica diaria⁴.

Materiales y Método

Se realizó un estudio descriptivo retrospectivo en tres laboratorios clínico de atención primaria de salud, en el periodo de Enero a Diciembre del 2014. El instrumento para la recolección de datos fue la lista de chequeo con 38 aspectos. Las dimensiones estudiadas fueron: estructura y gestión de la seguridad biológica, prácticas y procedimientos apropiados, manipulación de los desechos contaminados, protección personal y diseño de la instalación. Se aplicó el diagrama de causa efecto de la Palma Real a las dimensiones de mayores incidencias.

Resultados

Al evaluar la lista de chequeo se encontró que el Policlínico "A" sólo cumple con el 36,8% de los aspectos de seguridad evaluados, el policlínico "B" con el 34,2% de los aspectos y el policlínico "C" con el 31,5% de aspectos de seguridad evaluados.

Las dimensiones con más aspecto negativo en el cumplimiento de la bioseguridad en los tres laboratorios clínicos fueron las siguientes:

Estructura y gestión de la seguridad biológica

- No funciona la comisión de bioseguridad.
- No se realizan inspecciones internas.
- Los laboratorios no tienen el registro de accidente establecido.
- Las instituciones no cuentan con un programa de capacitación relacionado con la bioseguridad.
- No están descritos correctamente los procedimientos de emergencia.
- No hay dominio, basado en el conocimiento, al riesgo al que están expuestos (biológico, físico y químico).

Manipulación de los desechos contaminados

Problemas generales.

- La manipulación por los propios generadores en los puestos de trabajo es incorrecta: el personal no utiliza los medios de protección establecidos para manipular los desechos.
- No se clasifican los desechos para su posterior recolección y transporte.

- El transporte no se realiza correctamente, tanto interna como externamente. No se realiza limpieza ni desinfección de los recipientes de recolección de desechos y el suministro.
- No existe en las instituciones un área específica para el tratamiento de los desechos.

Cursos Recibidos	Trabajadores	%
Curso Básico de Bioseguridad.	2	5,4
Bioseguridad como parte de la preparatoria para cumplir misión internacionalista.	4	10,8
Curso Interrelacionado con la bioseguridad.	2	5,4
Orientación incidental sobre bioseguridad.	14	37,8
No recibieron capacitación.	15	40,5
Total	37	100

N=37

Tabla 1. Cursos recibidos sobre bioseguridad en los laboratorios estudiados.

Discusión

La lista de chequeo aplicada en los laboratorios clínicos estudiados, clasificados según lo referido en la resolución 103/2002 de nivel de riesgo II, permitió la identificación de aspectos que se incumplen en relación a la gestión de la seguridad, evidenciándose como el más crítico, el no funcionamiento de la comisión de bioseguridad en ninguno de los tres laboratorios.

Con respecto a los conocimientos sobre bioseguridad, como se observa en la Tabla 1, el 40,5% no recibió preparación sobre esta disciplina, anulando así la influencia de la capacitación en la percepción y conocimiento del riesgo.

Los resultados evidencian un desarrollo incorrecto de la actividad de capacitación ya que no se promueve el desarrollo adecuado de las actividades. En este sentido, las mismas deben ir encaminadas a garantizar la capacitación del personal e incluir entrenamiento apropiado en todos los aspectos relacionados con la seguridad biológica. Los resultados obtenidos coinciden con estudios realizados por otros autores, en laboratorios clínicos de atención primaria^{5,6,7,8}.

Sobre la manipulación de los desechos, se identificó en los tres laboratorios que la manipulación, clasificación, traslado y tratamiento se realizan incorrectamente, debido a que no cuentan en su estructura con áreas para su clasificación y tratamiento, además de existir un insuficiente suministro de recursos para estos fines. Estos resultados coinciden con estudios realizados por otros autores en laboratorios clínicos de atención primaria de salud^{5,9,10}.

Para ilustrar las dimensiones de mayores incidencias se aplica el diagrama de causa y efecto de Palma Real, que es una técnica centrada en la organización de las ideas para la comprensión de los fenómenos o problemas mediante la identificación incidental. Método creado en Cuba por Ricardo Machado y el mismo presenta cuatro niveles de análisis que son los siguientes¹¹:

- Raíces de la palma: Muestran la causa primaria y pueden ramificarse en causa de causa.
- Tronco: Donde aparece el problema.
- Pencas: Muestran el efecto del problema.
- Punta de la palma: Refleja el objetivo que se debe alcanzar.

En consecuencia, se construyó una Palma Real (Figura 1 y 2) para conseguir una adecuada organización de la bioseguridad y otra para conseguir un manejo adecuado de los desechos.

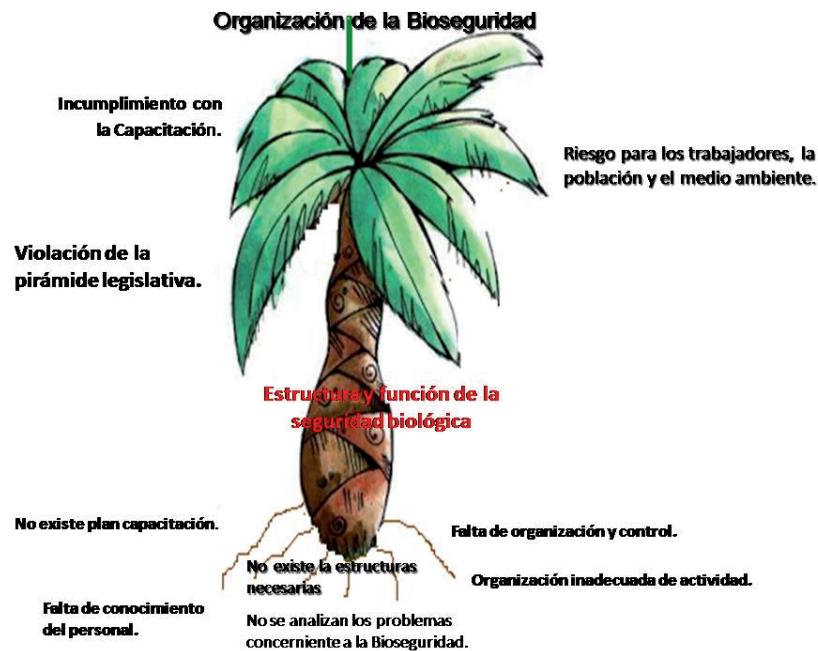


Figura 1. Palma Real para la organización de la bioseguridad.

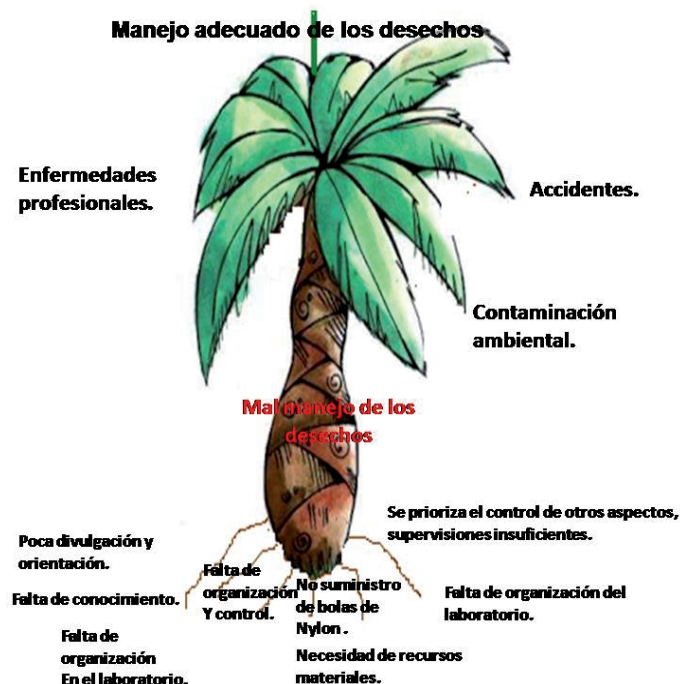


Figura 2. Palma Real para el manejo adecuado de los residuos.

Conclusiones

Se puede concluir que como consecuencia del mal funcionamiento de la dirección de la práctica, no se cumple con los requisitos de seguridad que garanticen la seguridad biológica en las instalaciones, así como que contribuya a la formación y calificación del personal, ni al establecimiento de procedimientos que garanticen una práctica segura.

Bibliografía

1. Argote E. Estrategia para la bioseguridad en instalaciones pecuaria intensivas. Revista Argentina de Bioseguridad. Número 2/ año 2/2014 ISSN 2346-9374.
2. Fink, Susana. Bioseguridad: una responsabilidad del investigador. Medicina (B. Aires), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, v. 70, n. 3, jun. 2010. Disponible en http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0025-76802010000300018&lng=es&nrm=iso. accedido en 31 agosto 2015.
3. Soto V, Olano E. Conocimiento y cumplimiento de medidas de bioseguridad en personal de enfermería. Hospital Nacional Almanzor Aguinaga. Chiclayo 2002. An. Fac. med., Lima, v. 65, n. 2, jun. 2004. Disponible en http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832004000200004&lng=es&nrm=iso. Accedido en 31 agosto 2015.
4. Cortijo J, Gomez M, Salvabides F. Cambios en conocimientos, actitudes y aptitudes sobre bioseguridad en estudiantes de los últimos años de Medicina. Rev. Med. Hered, Lima, v. 21, n. 1, enero 2010. Disponible en http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1018-130X2010000100005&lng=es&nrm=iso. Accedido en 31 agosto 2015.
5. López-Socas M, Arego-Bedevia R, Rivero-Llop M. SIDA y Trabajadores de la Salud. Revista Médica Electrónica [revista en Internet]. 2007 [citado 2015 Ago 31]; 29(4):[aprox. 5 p.]. Disponible en: <http://www.revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/426>
6. Valdés M. Evaluación de riesgo en el laboratorio central del policlínico docente playa. Tesis presentada en opción al grado académico de máster en bioseguridad Mención. Salud humana. La Habana 2005.
7. Castellano V. aplicación del análisis de confiabilidad y riesgo en el laboratorios de la red funcional de implantología VI Congreso de la sociedad cubana de bioingeniería Habana 2005.
8. Pérez Cueto María del Carmen, Cueto Montoya Gladys Antonia. Bioseguridad en instalaciones médicas de atención primaria y secundaria. Rev. Cubana Med. Gen Integr. [revista en la Internet]. 2007 Mar [citado 2012 Jul 28]; 23(1): Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252007000100014&lng=es
9. González I. Manejo de los Desechos Peligrosos Hospitalarios. Revista CENIC. Ciencias Biológicas, vol. 36, 2005. Consultado. 2012. Ago. 28. Disponible en: <http://www.redalyc.org/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=181220525005>
10. Sanchez Guzman Mariano I. Markers of quality in hospital management. Rev. Inst. Nal. Enf. Resp. Mex. [Revista en la Internet]. 2005 Jun [citado 2012 Dic 17]; 18(2): 132-141. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-75852005000200009&lng=es.
11. Valdés M. Evidencia que afecta la calidad de la atención de enfermería. Revista metas de enfermería Vol. V. Revista N 51. Diciembre 02/Enero 03. ISSN 1138-72-62 Pág.61.

TRABAJOS ENCARGADOS ESPECIALMENTE POR LA REVISTA A PERSONALIDADES CIENTÍFICAS

Actualización

Riesgo de ocurrencia de influenza aviar en la República Argentina e implicancia en salud humana

Cámara, J.A.¹; Fain Binda, J.C.²; Paván, J.V.³; Van den Bosch, S.B.⁴; Fernández, R.A.⁵

¹Instituto de Virología "Dr. José María Vanella", Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Córdoba. Argentina. ²Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Rosario. Argentina. Director Maestría en Bioseguridad, primera edición-FCV-UNR. ³Instituto de Virología "Dr. José María Vanella" y Cátedra de Bacteriología y Virología Médicas. Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Córdoba. Argentina. ⁴Cátedra de Zootecnia, Departamento de Producción Animal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo. Argentina. ⁵Área Microbiología, Departamento de Patología, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Cuyo. Argentina.

jucafabi@arnet.com.ar

Ruta 33 y Av. O. Lagos. (2170) Casilda, Santa Fe, Argentina. 0054 - 03464 - 422050

Resumen

Los virus influenza predominan en aves acuáticas silvestres; llevados por aves migratorias a las parvadas de aves industrializadas, originan problemas económicos y riesgo zoonótico. Las combinaciones posibles entre 17 hemaglutinas y 10 neuraminidasas, pueden originar un nuevo virus (coinfeción, shift) por combinación de fracciones subgenómicas en aves migratorias, pero también variantes menores por presión inmunológica (drift). Probablemente las cepas pandémicas (1918, 1957 y 1968), se originaron en virus influenza aviar, adaptados al humano, por previa coinfección en cerdos o el hurón. Las cepas humanas tienen tropismo con receptores celulares con uniones del ácido siálico α 2,6 con galactosa (aparato respiratorio superior). Los virus aviarios se unen a receptores en células ciliadas de bronquiolos y alvéolos que exponen uniones α 2,3 con galactosa. Las cepas HPAI (cepas de alta patogenicidad), H5, H7 y H9, muy patógenas para las aves, por su secuencia de nucleótidos son sensibles a la escisión por proteasas. Los casos humanos son puntuales, pero graves. El brote H5N1, iniciado en 1997, es la epizootia aviar más grave de la historia. En 2013 se originó en China el virus H7N9 con cambios moleculares y varios casos letales humanos. El riesgo de ocurrencia de influenza aviar de alta patogenicidad en aves domésticas de Argentina es extremadamente bajo (MAGP-SENASA-IICA. 2010). El riesgo lo determina más el comercio ilegal, siendo nula la posibilidad en granjas industriales por su elevada bioseguridad. No obstante, existe probabilidad de sufrir casos de influenza aviar (IA) de baja patogenicidad por contacto con aves silvestres.

Palabras claves: influenza aviar, zoonosis, HPAI, bioseguridad.

Abstract

Influenza viruses predominate on wild aquatic birds, being carried by migratory birds to industrialized bird flocks, originating economic problems and zoonotic risk. The possible combinations between 17 hemagglutinins and 10 neuraminidases can originate a new virus (coinfection, *Shift*) not only by the combination of subgenomic fractions in migratory birds but also by minor variants by immunologic pressure (*drift*). Pandemic strains (1918, 1957 and 1968) were probably originated from avian influenza viruses, adapted to humans by a previous coinfection in pigs or ferrets. Human strains have tropism to cellular receptors having α 2,6 sialic acid links with galactose (upper respiratory tract). Avian viruses attach to receptors on ciliated cells of bronchioles and alveoli exposing α 2,3 links with galactose. HPAI strains (High pathogenicity strains), H5, H7 y H9, are very pathogenic to birds, and are very sensible to their excision by proteases due to their nucleotide sequence. H5 N1 outbreak which began in 1997 was the most serious avian epizootics of history. H7 N9 virus was originated in China in 2013 having molecular changes and causing several human lethal cases. The risk of occurrence of high pathogenicity AI in domestic birds in Argentina is extremely low (MAGP-SENASA-IICA-2010). The risk is determined by the illegal trade, being null the possibility in industrial farms due to their increased biosecurity. However, there is a possibility of suffering low pathogenicity AI cases due to contact with wild birds.

Key Words: avian influenza, zoonosis, HPAI, biosecurity.

Introducción

Las infecciones respiratorias agudas (IRA) representan un problema prioritario de salud a nivel mundial; los virus respiratorios son agentes responsables de la mayoría de las IRA. Más de 100 agentes virales distintos afectan en forma primaria el aparato respiratorio. Los virus del sarampión, parotiditis y rubéola, se diseminan de la puerta de entrada a otros órganos. Entre los virus de localización respiratoria se encuentran los Myxovirus, que deben su nombre a la afinidad por las mucinas de las mucosas, y comprenden dos familias: *Orthomyxoviridae* y *Paramyxoviridae*. La familia de virus *Orthomyxoviridae* incluye el género *Influenzavirus*.

Existen cuatro géneros de virus influenza, tres de ellos son patógenos, los géneros Influenzavirus A, B y C, y el cuarto son los virus semejantes al virus Thogoto con dos especies *Thogotovirus* y *Dhorivirus*, transmitidos por garrapatas, que provocan en humanos una enfermedad febril con encefalitis¹⁵. La familia también incluye los *Isavirus*, que afectan a peces provocando anemia infecciosa en el salmón, y aunque no afectan al humano, el hombre ayuda a su difusión mediante la manipulación.

Los virus A y B son causales de epidemias en seres humanos; las grandes pandemias de la historia, siempre se originaron en virus tipo A y también originaron epizootias y panzootias en animales, principalmente aves, suinos y équidos.

Los virus de tipo C son de escasa patogenicidad. Son algo distintos, pues si bien hemagglutinan no tienen actividad de neuraminidasa, cercanos a *Paramyxovirus*.

En el mundo moderno se produjeron siete grandes pandemias humanas, en 1874, 1889, 1900, 1918, 1957, 1968 y 1977, y podría aceptarse una octava en 2009/2010 (H1N1). Estudiadas por distintos procedimientos científicos se identificaron las cepas causales de las tres últimas y se presume fuertemente la etiología de las de 1889 y 1918 (especialmente de la última). Es probable que las de 1918, 1957 y 1968 tuvieran un origen zoonótico.

La partícula viral es pleomórfica, esférica, elongada o filamentosa, con un core central y una cubierta viral. Posee un diámetro de unos 80-120 nm. Las cepas aviarias son esféricas en su mayoría.

El virus influenza se destaca por poseer un genoma de ácido ribonucleico (ARN) de una sola cadena, de polaridad negativa. En los tipos A y B, este genoma posee 8 segmentos intercambiables durante su gestación intracelular. Tres de ellos codifican polipéptidos con actividad de ARN polimerasa (PB₁, PB₂, PA); dos codifican polipéptidos de los antígenos superficiales, peplómeros o espículas, denominados hemaglutinina (HA) y neuraminidasa (NA) y los tres restantes lo hacen sucesivamente, con una proteína interna del virión, la proteína M o matriz o matricial (M1 y M2), la nucleoproteína y un polipéptido no estructural, aportado por la célula infectada por el virus.

La ribonucleoproteína está situada centralmente en la cápside y en ella reside el genoma viral de 8 fracciones subgenómicas, que facilita recombinaciones y reactivaciones; es específica de tipo, estable, siendo la base de división en los 3 tipos de virus.

Las espículas (HA y NA) son antígenos superficiales de 8-10 nm de longitud por 4 nm de diámetro, específicos de cepas o subtipos. Son proteínas glicosiladas ancladas a la membrana viral, unidas por cortas secuencias de aminoácidos hidrofóbicos a la envoltura lipídica de la membrana plasmática de la célula hospedadora. Son los antígenos superficiales que experimentan variaciones antigénicas.

Sus funciones son muy variables, la HA es el receptor viral, responsable de unión, fusión y entrada a la célula susceptible; es el ligando destinado a unirse a la "unidad de receptor celular" (el ácido siálico de los mucopolisacáridos de la superficie celular, que no es específico de virus).

La HA es un trímero de 224 kDa de forma cilíndrica, de 13,5 nm de sección triangular y un radio entre 1,5 y 4 nm. Por clivaje proteolítico desarrolla dos subunidades, HA1 y HA2, unidas por un puente disulfuro. Esto es obligatorio para producir la infección, siendo fundamental el segmento HA2, terminado en una cabeza globular distal conteniendo cinco epitopos variables, destacándose lazo, punta, interfase y bisagra, dejando entre sí un bolsillo estable, verdadero receptor viral que quedará expuesto para contactar con el ácido siálico. Además de la ruptura de la HA en HA1 y HA2, los epitopos no deberán estar cubiertos por anticuerpos específicos, ya que de ser así, se dificultaría o impediría totalmente la unión del ácido siálico al bolsillo. La posesión de epitopos cubiertos por anticuerpos impide la infección en el sujeto, por el contrario, si no hay anticuerpos específicos suficientes se produce la infección por el contacto prolongado entre bolsillo y ácido siálico. El individuo enferma y puede originar epidemias, cuya cuantía y gravedad dependen de múltiples factores.

Pueden producirse variaciones menores en la constitución de los epitopos, de ocurrencia gradual en los miembros de un mismo subtipo (drift o deriva antigénica), por errores cometidos por la polimerasa viral al replicar el genoma, al acumularse aminoácidos en la HA o en la NA, estimulados por presión inmunológica originada en los anticuerpos prevalentes en la población general; originando la selección de una mutante poco sensible a los anticuerpos. Los cambios mayores (shift antigénico), originan, por recombinación genética en una misma célula de fracciones subgenómicas de partículas virales diferentes, un nuevo virus en una doble infección. Fácil de producirse en aves migratorias que abrevan en innumerables lagunas de China continental, y comunes en granjas de crianza de pollos y patos (portadores asintomáticos y excretores continuos de virus). Este nuevo virus es diseminado en rutas norte sur y encuentra la población sin inmunidad pudiendo originar graves epidemias o ser origen de una pandemia o panzootia.

La neuraminidasa permite la liberación y elusión de la partícula de la célula mediante ruptura de residuos de ácido siálico, paso final necesario para liberar una partícula completa que facilite propagación de la infección a células vecinas. La nucleoproteína se une al ARN viral, o core central, originando la ribonucleoproteína. El ARN es responsable del origen de la infección viral y proporciona el código genético para la replicación de nuevas partículas.

Considerando las proteínas matriciales, ubicadas en el interior de la envoltura lipídica externa, M1 es la más común de las proteínas virales, y M2 representa la tercera espícula superficial en los virus tipo A y es responsable de la resistencia viral a tratamientos antivirales, al mantener la acidez en el interior de la célula infectada e impedir que se complete su envoltura.

El core central está rodeado de moléculas proteicas (capsómeros), cuyo conjunto constituye la cápside de simetría helicoidal que mantiene la forma viral, protegiendo al core de la destrucción defensiva de las nucleasas celulares, siendo la principal masa antigénica²⁶. La proteína matricial M1, externa, está encerrada por una membrana que deriva de la célula hospedadora, proporcionando un virus cubierto, sensible a tratamientos con solventes de lípidos y otros.

Los virus C, virus ARN parecidos a *parainfluenza*, con sólo siete polipéptidos y sin neuraminidasa (sin especificidad para sustrato de ácido siálico) son prácticamente no patógenos para humanos.

Para designar la cepa, además del tipo de ARN se verifica el tipo de hemaglutinina y de neuraminidasa⁴⁰. El tipo fundamental de virus influenza es el A. Su característica antigénica se establece por pruebas inmunológicas o moleculares. Dentro del tipo A, es fundamental reconocer el subtipo de HA y de NA que posee, según su reactividad con inmunosueros.

La infección por virus influenza

Existen 17 subtipos de hemaglutininas (H1 a H17) y 10 de neuraminidasas (N1 a N10). La antigenicidad de las hemaglutininas y neuraminidasas de las glicoproteínas del virus influenza A, caracterizan los diferentes subtipos que infectan a casi todas las aves acuáticas silvestres. De estos subtipos, aquellos con glicoproteínas H1, H2, H3 y N1, N2, se diseminaron en la población humana con pocas combinaciones. Se destacan: H1N1 (originada en 1918 y demostrada desde 1930, cesa su circulación en 1957 y recircula desde 1977; es uno de los virus importantes en las epidemias actuales manifestando frecuentes incorporaciones subgenómicas), H2N2 (surge en 1957 y desaparece en 1968) y H3N2 (circula desde 1968).

Aunque los virus tipo A de la influenza aviar generalmente no causan infecciones en humanos, se informaron algunos casos de enfermedades leves a graves, la mayoría por contacto directo o cercano con aves infectadas, enfermas o muertas. La propagación entre personas es poco frecuente, limitada y no sostenida.

Ocurrieron casos esporádicos de infección humana de origen aviario por H5, H7 y H9, con graves neumonitis por H5N1 y brotes recientes por H7N9¹⁷, en abril de 2013 se informaron en China 126 casos con 19% de letalidad²¹. El estudio molecular de este nuevo virus de influenza aviar mostró mutaciones asociadas con circulación en humanos, esto es, cambios moleculares afectando la unión con los receptores epiteliales, en la polimerasa y otras proteínas virales que no están presentes en los aviarios relacionados.

Sin embargo, los virus pandémicos son entidades raras que necesitan una fina sintonía de constelación de genes para su diseminación, poco probable que ocurra aun en cepas preadaptadas²². Así, la fuente más frecuente de contagio es un humano infectado, sintomático o asintomático, que transmite el virus por contacto directo. Por

sus secreciones respiratorias exhaladas en forma de aerosoles que permanecen en el ambiente, las partículas conteniendo virus se depositan en la mucosa respiratoria del nuevo hospedador. La transmisión también puede ser indirecta por contacto con objetos contaminados (fómites) donde el virus puede permanecer viable cierto tiempo.

Normalmente los virus de la gripe humana prefieren los receptores del aparato respiratorio superior, mientras que los aviarios prefieren los del aparato respiratorio inferior. Se estima que en la pandemia de 1918 los virus aviarios modificaron su especificidad de unión de receptores inferiores a superiores, paso crítico para la ocurrencia de pandemias al posibilitar una transmisión eficiente y sostenida por vía aérea, a través de gotitas respiratorias con elevada carga vírica³⁵. La ocurrencia de una gripe porcina previa a la pandemia humana también hablaría de un pasaje por estos animales (coinfeción y *shift*).

En humanos, la infección por virus influenza A generalmente es aguda, de localización respiratoria, con presencia viral limitada en el tiempo. Esta infección permite comprender conceptos claves en la replicación viral. Uno de ellos es el tropismo, definido como la predilección y multiplicación de un virus en un tejido, que resulta de la sumatoria de dos eventos: la susceptibilidad (capacidad de adsorción del virus al receptor celular) y la permisividad (posibilidad de continuar su replicación dentro de la célula).

La infección del virus influenza comienza al fijarse mediante la hemaglutinina a la galactosa del ácido siálico de células epiteliales del tracto respiratorio que exponen receptores con uniones α 2,3 y α 2,6 del ácido siálico con la galactosa. El virus influenza A humano reconoce en forma preferencial moléculas de ácido siálico con residuos de galactosa en posición α 2,6, correspondientes a células no ciliadas del tracto respiratorio, abundantes en mucosa nasal, senos paranasales, faringe, tráquea y bronquios. Esta infección del tracto respiratorio superior le permite alcanzar un título viral adecuado en un sitio apropiado para la diseminación posterior a otro hospedero. En contraste, las células ciliadas, de menor abundancia, poseen moléculas de ácido siálico con galactosa en posición α 2,3, susceptibles al Influenzavirus A de origen aviario³³. Es posible que las moléculas que exponen uniones α 2,3 se encuentren en células de los bronquiólos, en la unión entre bronquiólos y alvéolos, y en las células de tipo II del epitelio alveolar. Las cepas aviares H5N1 de alta patogenicidad, por su particular tropismo causan neumonías severas en humanos, pero su capacidad de diseminación a otro hospedero es limitada al encontrarse en el tracto respiratorio bajo.

La restricción replicativa en las células de la mucosa respiratoria superior, por falta de susceptibilidad (carencia de receptores celulares), explicaría la limitación biológica en la transmisión de la influenza aviaria a los humanos¹⁶. Es así, que para una eficiente transmisión entre humanos los virus pandémicos aviarios han necesitado un reconocimiento preferencial de los receptores α 2,6. De hecho, las cepas pandémicas de 1918 (H1N1), 1957 (H2N2), 1968 (H3N2) y 2009 (H1N1) adquirieron esa especificidad⁴.

La infección por *Influenzavirus A* en las células epiteliales es productiva, liberándose nuevos viriones desde su superficie apical, contribuyendo a la acumulación de virus en el lumen y su diseminación a otros hospederos. La replicación viral es elevada desde los dos primeros días y disminuye hasta desaparecer a los 6 días posteriores al contacto.

En contraste, la replicación en macrófagos y células dendríticas del aparato respiratorio originan anticuerpos neutralizantes específicos que aumentan entre los 8-14 días luego del contacto, replicación que difiere según el tipo de virus influenza³⁴. En los de baja patogenicidad la infección suele ser no productiva y abortiva, pues si bien al poseer receptores las células son susceptibles, carecen de permisividad, sin capacidad para replicarse dentro de la célula. En el caso de la infección por virus H5N1, de mayor patogenicidad, la infección resultó ser productiva (células susceptibles y permisivas),

con migración de las células dendríticas infectadas a los ganglios linfáticos, facilitando la diseminación.

En estas situaciones puede observarse una fase virémica de diseminación. Desde 2003 se reportaron 637 casos esporádicos de infecciones humanas con subtipo H5N1, de 15 países de Asia, África, el Pacífico, Europa y el Cercano Oriente, con 378 fatales (59,3%).

Hay una gran similitud, en la clínica, la gravedad de la infección y la elevada letalidad (28%)¹², entre el H5N1 y el novel H7N9 aislado en China. Con la diferencia en aves que mientras que el H5N1 es altamente patógeno, y por lo tanto su “movimiento más visible”, el H7N9 es de baja patogenicidad, situación que lo mantiene “oculto” hasta que un evento poco frecuente lo lleve a infectar a un humano.

La inmunidad adquirida por la infección natural es transitoria; la respuesta humoral de IgA secretoria aumenta y cambia de afinidad en el contacto con diferentes tipos de virus y el uso de vacunas.

La severidad de la enfermedad causada por *Influenzavirus A* es amplia y variable, la pandemia de 1918 causó neumonías severas con elevada mortalidad por complicaciones neumónicas por *Staphylococcus aureus*, y la cepa pandémica H1N1 de 2009 fue más patógena que las cepas anteriores de influenza estacional.

Los factores de virulencia identificados en estas cepas fueron diversos.

Cuando el virus influenza infecta las células epiteliales o los macrófagos alveolares, el ARN viral es reconocido por receptores tipo Toll (TLR7) y tipo GIR (genes inducibles por ácido retinoico, GIR-1). Esto activa mecanismos de señalización intracelulares que conducen a la síntesis de interferón tipo I y activan la respuesta antiviral del hospedero¹⁰. Sin embargo, el virus a través de su proteína NS1 puede interferir con la señalización intracelular mediada por GIR-1. Esta interferencia fue muy eficiente con la proteína NS1 del virus pandémico de 1918. Entre los polipéptidos virales con actividad de ARN polimerasa, la PB1 es otro factor de virulencia que se localiza en la mitocondria celular de la célula infectada y causa apoptosis. Mutaciones en esta proteína incrementaron la secreción de citoquinas proinflamatorias, como TNF- α , hallados en las cepas de la pandemia de 1918 así como en otras de elevada patogenicidad como la H5N1.

Manifestaciones clínicas de la influenza en el humano

El período de incubación varía de 24 a 96 horas. El comienzo suele ser abrupto. La definición de Caso de Enfermedad Tipo Influenza es: (i) paciente de cualquier edad con aparición súbita de fiebre superior a 38°C, (ii) tos o dolor de garganta y (iii) ausencia de otros diagnósticos¹⁸. Puede haber cefalea, dolores osteoarticulares, vómitos y diarrea. En lactantes pueden aparecer vómitos y convulsiones. La fiebre decae al tercer día, la tos se hace más productiva y la secreción pasa de seromucosa a purulenta a los cuatro o cinco días. La recuperación es gradual, alrededor de una semana, y la fatiga suele perdurar más tiempo.

La traqueobronquitis y la bronquitis son frecuentes, de mayor gravedad en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica y ancianos, y la neumonía viral poco frecuente y asociada a personas con enfermedad cardiovascular preexistente. Con mayor frecuencia se presentan neumonías bacterianas tardías al comenzar una aparente recuperación, causadas generalmente por *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae* y *Haemophilus influenzae*. La otitis media puede resultar de la infección viral o por complicación bacteriana.

Además de la mialgia, puede aparecer miositis y mioglobinuria. También “Síndrome de Reye”, de elevada mortalidad (40-50%), caracterizado por encefalopatía

y degeneración grasa del hígado, que podría estar relacionado a la administración de altas dosis de aspirina en la etapa febril.

La influenza es más grave en mujeres embarazadas, pero no hay evidencia de transmisión transplacentaria o problemas congénitos.

Diagnóstico virológico y vigilancia epidemiológica

La infección por virus aviar no se puede diagnosticar sólo por signos clínicos o síntomas, requiriéndose pruebas de laboratorio.

El diagnóstico de influenza en humanos se realiza estudiando muestras de secreciones respiratorias del enfermo (hisopados nasofaríngeos, aspirados nasofaríngeos o lavados bronco alveolares), tomadas dentro de los 4 días de iniciados los síntomas, que deben refrigerarse hasta su envío al laboratorio dentro de las 72 horas.

La técnica de referencia es la inoculación de las secreciones en huevos embrionados de gallina o en cultivos de células MDCK, para luego caracterizar la presencia de virus influenza por hemoaglutinación frente a una suspensión de glóbulos rojos. También se utiliza inmunofluorescencia con anticuerpos monoclonales contra la nucleoproteína viral, proteína conservada entre los diferentes tipos virales, que permite detección de virus influenza tipo A y tipo B.

Diferentes técnicas de amplificación de ácidos nucleicos permiten determinar tipo y subtipo viral, utilizando cebadores específicos contra la matriz para el caso de influenza tipo A o tipo B, y cebadores que anidan en los genes de la hemaglutinina viral para determinar el subtipo de influenza A¹⁸.

En 1952 la Organización Mundial de la Salud (OMS) creó una red mundial de vigilancia de influenza humana, constituida hoy por 6 laboratorios internacionales y 141 centros nacionales de influenza en 111 países miembros, para comparar los virus de influenza circulantes en las distintas regiones del mundo con el objetivo de formular vacunas. Por otro lado, para estudiar y vigilar epizootias animales, existen la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE)²⁵ cuyos objetivos son vigilar la influenza a nivel global (OFFLU) y ofrecer asesoría técnica, capacitación y conocimientos veterinarios a los países miembros, para la prevención, diagnóstico, vigilancia y control de la influenza animal²⁴. En Argentina, el Instituto de Virología “Dr. Vanella” de la Universidad de Córdoba, el laboratorio de Virología del Instituto Nacional de Microbiología “Dr. Carlos G. Malbrán”, en 1965, y el laboratorio de Virología del Instituto Nacional de Epidemiología (INE) “Dr. Juan H. Jara”, en 1985, forman parte de la red internacional de laboratorios de la OMS para la vigilancia de influenza. En la actualidad los tres laboratorios son Centros Nacionales de Influenza y participan en el proyecto internacional de Vigilancia de la Circulación Viral, reportando semanalmente a FluNet (OMS). Existen Unidades Centinelas de vigilancia de ETI (“enfermedad tipo influenza”) y Unidades Centinelas de IRAG en las 24 provincias argentinas. Estas unidades cuentan con tres componentes, el laboratorio del área de epidemiología provincial y el componente clínico, coordinados por los centros nacionales de influenza, y el área de epidemiología del Ministerio de Salud de la Nación.

Vacuna antigripal humana

La vacuna antigripal está compuesta por virus inactivado y fraccionado (contiene sólo proteínas de superficie). Si bien esta vacuna no evita la circulación viral, reduce el impacto en internación y mortalidad.

Debido a los cambios que pueden tener los virus influenza al diseminarse en las poblaciones, la vacuna se formula dos veces todos los años, en febrero para aplicar en el hemisferio norte y en septiembre para el hemisferio sur.

Es una vacuna trivalente, con dos componentes de virus influenza A (H1N1 y H3N2) y uno de influenza tipo B1. Se prepara por propagación de los virus en huevo embrionado de gallina, aunque desde 2013 se recomienda la propagación en cultivo celular. Actualmente se recomienda utilizar una vacuna cuatrivalente incorporando a los componentes mencionados dos cepas de *Influenzavirus tipo B*, al verificarse su circulación mundial.

Hoy, la OMS y las organizaciones internacionales de influenza animal, ante la posibilidad de brotes humanos con cepas aviarias, consideran a las cepas aviarias posibles candidatos para vacunas humanas.

Algunas consideraciones sobre influenza en animales

Se conoce desde antiguo que el hurón es un animal susceptible de enfermar por cepas humanas (la cepa A/PR8/34 se aisló de hurones en 1934). Estudios recientes lograron, por pasaje en hurones, mutantes de laboratorio transmisibles por gotitas respiratorias, sugiriendo cierto papel del hurón en el origen de cepas pandémicas^{3,13}.

La mayoría de las 170 posibles combinaciones de hemaglutininas se hallaron en las aves, constituyendo un importante “banco genético”³⁹.

La cepa A/peste aviar/Dutch/27 (H7N7) fue el primer virus influenza aislado, demorándose años en entender que se trataba de un virus de influenza animal. La enfermedad la describió Perroncito en Italia en 1878 denominándola “peste aviar”. Centanni le atribuyó etiología viral en 1901 y Schaeffer aisló el virus en 1927. No se conocía bien su ubicación taxonómica y recién en 1968 McQueen demostró que era un virus influenza tipo A. Desde entonces, la “peste aviar” pasó a denominarse influenza aviar. En 1961 se volvió a recuperar el virus en Sudáfrica de patos y gansos silvestres sanos.

De las 17 HA, las cepas que portan H5, H7 y H9 son muy patógenas para las aves y se denominan cepas HPAI (cepas de alta patogenicidad), causantes de enfermedad grave, de alta mortalidad en aves de corral; las restantes o no son patógenas o son de baja patogenicidad. Esta clasificación se basa en determinantes moleculares específicos de la proteína HA (secuencia de nucleótidos) y el comportamiento biológico del virus durante ensayos in vivo e in vitro. SENASA considera HPAI cualquier subtipo de virus aviar A cuyo índice de patogenicidad intravenosa -IPIV- sea superior a 1,2, es decir, no menos del 75% de mortalidad en 8 pollitos sanos de 4 a 6 semanas de vida inoculados por vía IV con líquido alantoideo infectado.

La mayoría de los virus de influenza aviar son silenciosos en portadores o se asocian con enfermedad leve en aves de corral y se les conoce como influenza aviar de baja patogenicidad.

La capacidad patógena del virus HPAI está originada en la posesión de una secuencia de nucleótidos polibásicos en la HA1 (zona de corte de la hemoaglutinina), sensibles a proteasas de distribución ubicua en las aves, en la superficie de células respiratorias, del tracto gastrointestinal y de otros tejidos, que explican la intensa replicación vírica y la grave enfermedad sistémica. En el ataque inicial en vías respiratoria o digestiva, provocan la escisión de la HA en HA1 y HA2, quedando expuesto un “bolsillo” en HA2 para su unión con el ácido siálico receptor celular.

En los casos humanos fatales originados por estas cepas, se encontró diseminación extrapulmonar³⁸.

Para la nomenclatura del virus de gripe aviar se utiliza un formato estandarizado con el tipo de virus influenza, el lugar de origen del aislamiento, el número de identificación

del virus en el laboratorio y el año del aislamiento, seguido entre paréntesis por el subtipo de influenza A.

Los virus de influenza aviar predominan en aves silvestres (principalmente en patos) y son diseminados por aves migratorias desde el reservorio natural a otras especies susceptibles a través de secreciones respiratorias, conjuntiva y heces, por contagio de manera directa o a través de materiales contaminados, como alimento, agua, instrumental, equipos, ropa, etc.

En heces el virus se mantiene viable mucho tiempo, pudiendo contaminar agua y alimentos. Las aves acuáticas silvestres son responsables del mantenimiento y difusión de los virus en la naturaleza y la posterior introducción del virus y enfermedad en las parvadas de aves industrializadas. Las aves silvestres pueden ser atraídas a los galpones de producción por restos de alimento balanceado, agua y refugio.

Los patos pueden excretar virus en gran concentración por vía fecal sin presentar síntomas. Esta eliminación es intermitente durante 14 a 35 días en patos y 2 semanas en aves domésticas. La sobrevivencia ambiental del virus se prolonga con baja humedad y temperatura, ya sea en aerosoles o en el excremento. Los virus influenza aviar tipo A sobreviven 35 días en excremento a 4°C y en plantas avícolas hasta 5 semanas a temperatura ambiente. Protegido por materia orgánica, resiste a distintos desinfectantes. Es estable en un rango de pH entre 5,5 a 8. En agua permanece infectivo 4 días a 22°C y más de 30 a 0°C. Hinshaw en 1979 reporta su recuperación en lagos donde frecuentados por aves acuáticas⁹. La cloración y la acidificación del agua a pH 2,5 reducen su viabilidad.

Las aves migratorias (Anseriformes y Charadriiformes) pueden portar patógenos que no les afecten su salud y transmitirlos a distancia, pero no vuelan el recorrido completo de su ruta entre nidificación e invernada, deteniéndose largo tiempo en humedales para recuperar energía; sólo algunos Anatidae asiáticos serían responsables de la transmisión vírica en tramos cortos hacia occidente. Los responsables de la ocurrencia de influenza aviar son el comercio irregular y la carencia de bioseguridad en granjas, el comercio internacional y de subproductos. Debe prestarse atención a las “especies puente”, que median la transmisión entre humedales con aves migratorias, de granjas y de traspatio, como gaviotas, garzas, palomas y gorriones. La propagación al sur americano por aves migratorias es poco probable, sólo podría hacerlo el pato medialuna (*Anas discors*) en su permanencia invernal en el Norte de Sudamérica, al contactar con especies migratorias que sí frecuentan nuestro país y a su vez, éstas en sus contactos con las “especies puente”³⁷. En Sudamérica existen linajes virales únicos que evolucionaron en forma independiente de las rutas migratorias, con intercambio genético mínimo con otros virus de influenza aviar²⁷. Pereda y col. reportaron la presencia de virus IA de baja patogenicidad en 25 anátidos en la provincia de Santa Fe, en un estudio por RT-PCR, de 1.974 ejemplares entre 2006 y 2009. La presencia de virus influenza de baja patogenicidad no debe despreciarse, ya que en su pasaje por gallináceas puede mutar a alta patogenicidad².

Espinoza y Borgna, reportaron en 2010 un estudio de vigilancia epidemiológica de IA en aves silvestres de humedales en riesgo realizado en Argentina entre 2006 y 2009. Utilizando técnicas de RT-PCR, procesaron, 4.624 hisopados cloacales de 68 especies de 11 órdenes diferentes, predominando *anseriformes* (patos, cisnes, cáuquenes) y *charadriiformes* (gaviotas, gaviotines, playeritos, chorlos)⁶. En 16 muestras positivas para virus influenza tipo A, caracterizaron los subtipos H5, H6, H7, H9 y H13. Detectaron por primera vez la presencia de H13N9 en un ejemplar de gaviota cocinera (*Larus dominicanus*) en la ría de Bahía Blanca (Buenos Aires).

Problemática de la influenza aviar y ocurrencia en humanos

En Argentina se controla desde 2005, nunca se registraron aves infectadas con virus HPAI³³, considerándose el país libre de esta enfermedad.

El principal problema de la influenza aviar es económico. Los efectos pueden ser devastadores en varios aspectos: millones de aves sacrificadas, gravísimas pérdidas para productores, elaboradores de alimentos balanceados, plantas de faena, y toda industria relacionada a la producción de huevos para consumo, carne de pollo y pollos bebés.

Una epizootia de IA debe considerarse una catástrofe natural, ya que, aunque no provoque epidemia en humanos, sí hay desastre socioeconómico. Desde 1955 el 58% de casos mundiales fue por subtipos H5 y el 42% por subtipos H7; hay aceleración en la producción de casos, favorecida por el comercio; el éxito en el control se debe a la erradicación (muerte por sacrificio de cientos de miles o de millones de aves), mientras que aquellos países que adoptaron la vacunación, sólo consiguieron que la IA adquiriera carácter enzoótico¹⁹.

Los últimos brotes mundiales fueron por H5N1, H5N2, H5N3, H7N3, H7N9 y H9N2.

El brote H5N1 es la panzootia aviar más grave de la historia. Desde 1997 se produjeron casos letales en humanos en países de producción avícola industrial con infraestructura sanitaria muy desarrollada.

Los virus de influenza aviar de alta patogenicidad pueden causar infección en humanos, sobre todo en convivientes con aves: en la faz industrial los más expuestos son trabajadores de granja, traslado y plantas de faena, y en la faz doméstica los encargados del manejo de las aves. El médico veterinario actúa en ambas fases y padece casos, a veces letales. Hasta el momento sólo se registró infección humana por consumo o por contacto estrecho con materia fecal de aves enfermas. Los casos son graves con alta letalidad, pero puntuales, es decir, sin difusión a convivientes. Los brotes son de baja incidencia, pero generan pánico en la población que deja de consumir productos avícolas, provocando caos económico en las industrias relacionadas. Este fenómeno social produce desbalances en otras industrias no relacionadas directamente, ya que por pánico la población acopia preventivamente antivirales y vacunas, originando desabastecimiento, aumentos de precio, y consecuente aparición de productos de calidad dudosa o fraudulenta. Pánico sanitario apto como escenario para el bioterrorismo.

Características de la avicultura en la Argentina

La avicultura en la Argentina²⁰ tiene características industriales dinámicas. El 86% de las plantas están radicadas en las provincias de Buenos Aires y Entre Ríos, de gran producción maicera, de la cual aprovechan el 80% que no es exportado. Existen en promedio 139 millones de aves industriales, 71,3% pollos en engorde, 27% gallinas en postura y 1,6% reproductores padres y abuelos; el resto (0,01%) corresponde a la producción de pavos, patos, codornices. En 2009 se faenaron 573 millones de aves.

La producción y venta local de patos, pavos, faisanes y codornices, sin producción industrial en gran escala, representa una desventaja en el control de la difusión, pues siendo el pato portador sano donde la enfermedad pasa generalmente desapercibida, dificulta el diagnóstico precoz pudiendo originar una epizootia en otras aves susceptibles.

La población avícola de traspatio alcanza a 4 millones, representando mayor riesgo que el industrial por no contar con vigilancia veterinaria ni medidas de bioseguridad, pero el riesgo se ve limitado por el escaso número de aves por familia y no existir mercados de aves vivas que faenen para consumo.

Argentina cumple con requisitos higiénico-sanitarios, de trazabilidad y de calidad de mercados. Los países más exigentes del mundo aceptan sus productos avícolas. Es

el sexto exportador mundial de estos productos, como consecuencia de mostrar muy buen estado sanitario, alta tecnología y eficiente articulación público-privada¹⁴.

La infección en aves de corral domésticas (pollos, pavos, gansos, perdicés, codornices, avestruces y gallinas de guinea) puede causar enfermedad leve o grave, dependiendo del tipo de virus y de su patogenicidad.

El sitio de replicación viral depende de la patogenicidad del virus. Los virus de baja patogenicidad se replican en el tracto respiratorio y digestivo, mientras que los de alta patogenicidad se replican en todas las células del ave. Las enzimas que activan a los HPAI son del tipo furina, localizadas en el interior de la célula. Esto le permite pasar a sangre y propagarse sistémicamente⁹.

El sitio de quiebre de los virus HPAI es reconocido por enzimas del tipo tripsina que se encuentran en el tracto respiratorio y digestivo de las aves, acelerando su propagación.

Síntomas en las aves

Como las aves son animales inexpresivos, la lectura de los signos es difícil y cuando se expresan el animal ya está muy enfermo, debiendo acompañarse las observaciones con datos del avicultor sobre el rendimiento.

Los virus de baja patogenicidad pueden provocar infecciones inaparentes o enfermedad respiratoria leve (estornudos o “chasquido”). La mortalidad varía según el ave, hasta 3% en ponedoras y 15% en parrilleros. La postura cae hasta un 45%, recuperándose entre las 2-4 semanas. Estos virus pueden mutar a alta patogenicidad.

Los signos por HPAI en pavos, gallinas y pollos incluyen problemas respiratorios graves con cianosis en la cresta, barbilla y tarsos, sinusitis, edema de cabeza, diarrea, trastornos al caminar. La mortalidad puede llegar al 78%, con interrupción de postura y sin recuperación. Hay hemorragias en músculo y grasa miocárdica, tráquea con exudados y equimosis en proventrículo. Ningún síntoma es demasiado claro para llegar a un diagnóstico clínico.

Hay que establecer diagnóstico diferencial con formas velogénicas de la Enfermedad de Newcastle, laringotraqueítis, plaga del pato, envenenamiento, síndrome de cabeza hinchada, cólera aviar y celulitis necrotizante, entre otras.

La alta mortandad en poco tiempo de aves de criadero y/o silvestres de una zona, es el principal hecho sospechoso. La red de información entre productores, veterinarios, autoridades y laboratorios de diagnóstico es clave en el control de la IA.

La Tabla 1 muestra algunas cepas aviarias causantes de epizootias y de casos graves en humanos, desde 1997 a nuestros días.

Año	Países	Tipo viral	Casos humanos confirmados
1997	Hong Kong	H5N1	Sí
1999	Hong Kong y China	H9N2	Sí
2002	EEUU	H7N7	Sí
2002	Chile	H7N3	No
2003	Hong Kong	H9N2	Sí
2003	Holanda	H7N7	Sí
2003	EEUU	H7N2	Sí
2004	Canadá	H7N3	Sí
2004- 2005	Vietnam, sudeste asiático, África y Europa	H5N1	Sí
2005	EEUU	H5N2	
2012	México		
2013	China	H9N7	Sí

Tabla 1. Detalle de algunas cepas aviarias recobradas desde 1997.

Red de prevención

La prevención es clave para controlar esta enfermedad. Los avicultores y sus asociaciones deben consensuar medidas de bioseguridad con las autoridades sanitarias, y aplicarse políticas nacionales en concordancia con las internacionales.

En países reconocidos como “Libres de Influenza Aviar”, como Argentina y Brasil, no se vacunan las aves contra influenza, ya que la vacuna podría incorporar el virus al ambiente.

Así también, el uso extensivo en avicultura de vacunas a virus vivos o genéticamente modificados para otras enfermedades, constituye un riesgo adicional de introducción de un virus de IA contaminante de la vacuna. De manera similar, se conocen en el país casos de vacunas aviares contaminadas que introdujeron accidentalmente otros patógenos, como en 1976 y 1987 el virus velogénico viscerotrópico de la enfermedad de Newcastle (ENC), en 1985 un reovirus aviar y en 2008 la cepa vacunal “LaSota” de ENC contaminando una vacuna de diftero-viruela. La seroconversión por vacunas inactivadas contaminadas con virus influenza puede motivar confusiones epidemiológicas⁵. En 2002 en Chile hubo seroconversión para virus influenza de baja patogenicidad en aves vacunadas con virus inactivado de hepatitis de inclusión.

En los 62 países que registraron brotes, se recomendó vacunar con el “tipo apropiado” de vacuna, pero los resultados poco claros produjeron discusiones interdisciplinarias sobre su validez³². En países no libres de IA, el control de la enfermedad por vacunación debe complementarse con medidas adecuadas de aislamiento. La protección conferida por una vacuna para un subtipo, generalmente no confiere inmunidad contra otros subtipos.

Dado que estos virus están evolucionando de manera impredecible, para evitar el riesgo de propagación a seres humanos es fundamental controlar su propagación y circulación entre aves de corral y otras.

A nivel de granja es necesario: limitar la entrada de aves silvestres y especies puente a los galpones cerrando los laterales con tela de alambre, minimizar la presencia humana, maximizar medidas de higiene intra y extra galpón, controlar movimientos de aves y equipos que entran y salen del establecimiento, evitar reutilizar maples de cartón, instrumentar control de roedores y palomas, controlar movimiento de guano usado como fertilizante, destruir cadáveres de aves dentro del establecimiento y comunicar a SENASA mortandades sospechosas.

A nivel nacional la prevención se centra en dos grandes aspectos, evitar ingreso del virus y vigilancia epidemiológica.

Para prevenir el ingreso del virus desde países no libres de IA, existe veda de importación de aves vivas y productos avícolas frescos. Desde países libres de IA, las aves vivas deben cumplir cuarentena y se extrae sangre para serología e hisopados cloacales para aislamiento viral. No existen barreras de control interprovinciales.

SENASA desarrolla un Programa de Vigilancia Epidemiológica Activa. Se muestrean aves con sintomatología, comerciales, razas puras, de producción doméstica y silvestres. Para agentes principiantes se realizan periódicamente, coordinado con autoridades sanitarias, cursos y jornadas de entrenamiento en control de brotes.

El programa argentino está coordinado por la FAO que dirige el Sistema de las Naciones Unidas de Coordinación para la Gripe Aviar (UNSIC), creado por la ONU en 2005, cuyo objetivo es colaborar con países miembros para frenar la expansión e impacto de la IA.

El Centro de Emergencia para Control Transfronterizo de los Animales ejecuta el programa pecuario. Existe una red mundial de especialistas en IA (OFFLU) para coordinar investigaciones, confirmar diagnósticos, brindar apoyo a países enviando expertos, y mantener enlace con la OMS para el análisis de cepas virales.

Para prevenir el contagio de los virus de la IA de tipo A debe evitarse el contacto con las fuentes aviarias de exposición y con pacientes sintomáticos con infección presunta o confirmada.

La vacunación humana contra la influenza estacional no previene el contagio de virus de IA tipo A, pero reduce el riesgo de coinfección con los virus de la influenza humana y aviar de tipo A.

Riesgo de ocurrencia de IA en Argentina

Debido a las adecuadas condiciones epidemiológicas, comerciales y demográficas, y a los efectivos controles de SENASA, el riesgo de ocurrencia de IA de alta patogenicidad en aves domésticas de Argentina es extremadamente bajo²⁸. El riesgo lo determina más el comercio ilegal, siendo nula la posibilidad en granjas industriales por su elevada bioseguridad. No obstante, existe probabilidad de sufrir casos de IA de baja patogenicidad por contacto con aves silvestres.

El sistema de producción avícola argentino está altamente tecnificado. Las zonas productoras están concentradas especialmente en Entre Ríos y Santa Fe y la existencia de varias plantas de faena limita el movimiento de aves vivas, posible fuente de infección. Los mercados de aves vivas y la producción de aves de traspatio son escasos³².

El mayor riesgo de ocurrencia de IA se presenta en granjas con deficiente bioseguridad y en el traspatio²⁸. No se puede descartar con 95% de confianza la ocurrencia de brotes en los próximos 100 años²⁹, incidiendo el comercio ilegal de productos y subproductos, las aves migratorias, y el traspatio, donde está latente la posibilidad de un brote IA de baja patogenicidad con riesgo de mutación a alta patogenicidad.

Vigilancia epidemiológica

La vigilancia y control interno se realizan mediante: notificación, control de granjas, muestreo periódico, diagnóstico de laboratorio, control de tránsito y análisis de riesgos.

La vigilancia y control externo (cuarentena externa) se hacen mediante: observación de casos mundiales y su relación comercial con Argentina, aplicación de requisitos zosanitarios, diagnóstico de laboratorio, análisis de riesgos y cierre de fronteras.

El control y erradicación constituyen sistemas de emergencia, con plan de contingencia, cuarentena, diagnóstico de laboratorio, sacrificio y erradicación.

En 1999, por Resolución 1.078, se incorporó al Reglamento General de Policía Sanitaria de los Animales de SENASA (08/11/06), en el artículo 4to de la Ley 3.959, la Influenza aviar altamente patógena, exigiendo al veterinario denunciar casos sospechosos de HPAI a SENASA, que deberá comunicar el alerta de foco al Sistema de Emergencias Sanitarias, para implementar las medidas de control.

En caso de epizootia de IA por cepas de baja patogenicidad, se establece una estrategia de contención por cuarentenas. Si ocurre una epizootia por cepa HPAI confirmada por laboratorio, se establece una estrategia de erradicación por sacrificio, despoblación, desinfección, limpieza de instalaciones y control epidemiológico, delimitando una "zona de foco" rodeada de una "zona de vigilancia", de 5 y 10 km de radio mínimo respectivamente.

Diagnóstico (SENASA, Plan Nacional de Seguridad Avícola, 1999)³¹.

Ante un aumento de mortandad de aves, la sospecha de casos de IA por cepas altamente patógenas se confirma en el laboratorio estudiando muestras de hisopados cloacales, heces y tejidos. Se homogenizan por separado heces y órganos al 20% p/v en PBS con antibióticos. Los sobrenadantes de los centrifugados se cultivan 6 días a 37°C en cavidades amniótica y alantoidea de huevos embrionados de gallina de 10 días. Con

el líquido amniótico y el alantoideo cosechados se realiza hemoaglutinación. En caso de un resultado positivo, debe descartarse contaminación bacteriana o Enfermedad de Newcastle. Si es negativo para Newcastle, para confirmar IA tipo A debe realizarse IDGA, utilizando como antígeno las membranas corionalantoideas de los huevos inoculados anteriormente y anticuerpos específicos tipo A.

Los subtipos HPAI se confirman por pruebas de IHA con los líquidos cosechados de resultado positivo para hemoaglutinación y antisuero policlonal específico para subtipos H5 y H7, provistos por el centro Internacional.

También se realiza cultivo en líneas celulares de riñón canino Madyn-Darby (MDCK).

Para serología utilizar sueros de 20 animales del plantel aviario en pruebas de IDGA para antígenos específicos de grupo (nucleocápside y matriz), utilizando como antígeno membranas corionalantoideas de los huevos con los líquidos cosechados, positivos en hemoaglutinación y que fueran negativos en cultivo bacteriano e IHA para Newcastle. Se realizan en agarosa o agar al 1% con NaCl 0,75% en PBS 0,1M, pH 7,2. Utilizar suero control positivo y negativo.

Podría emplearse diagnóstico virológico rápido con IFI, pero esta técnica sólo está estandarizada para influenza humana y equina.

Limpieza y desinfección de establecimientos afectados

Para estas tareas se utiliza ropa descartable que se deja en el establecimiento.

En una primera limpieza, se extraen cadáveres y restos orgánicos, y se rocía desinfectante manteniéndolo 24 horas. Puede utilizarse formaldehído, compuestos yodados, o agentes oxidantes como dodecil sulfato de sodio, disolventes de lípidos y betapropiolactona. Se realiza una segunda limpieza con desengrasante y agua y se repite la desinfección durante 7 días.

Bebedores, comederos, jaulas y nidos, sopleteados con agua a más de 70°C, se desinfectan y apartan por 42 días, manteniendo los desagües llenos con desinfectante concentrado.

Sacrificio sanitario

Es obligatorio en casos de HPAI, adecuando la técnica de eutanasia a la capacidad del establecimiento afectado. Se debe evitar el escape de animales, trabajar con luz adecuada y sacrificar primero aves sintomáticas y luego los contactos de riesgo. Antes de destruir los restos, cubrirlos con desinfectante y proteger de predadores.

Eliminar carcasas, vísceras, estiércol y alimentos por incineración o entierro, siguiendo las normas de protección ambiental. Recubrir las fosas con un mínimo de 1 metro de tierra, no aplicar cal (salvo humedad) ni apisonar la tierra.

Dejar en el foco ropa y calzado de operarios para limpieza y desinfección.

Un país se considera libre de IA si no se han presentado brotes durante los últimos 3 años, o por lo menos han transcurrido más de 6 meses del sacrificio del último afectado, sin aparición de ningún caso nuevo, asociado o no a vacunación.

Hay casos de VIAAP registrados entre el segundo semestre de 2012 y el primero de 2013 en Méjico, Egipto, China, India, Sudáfrica, Indonesia e islas de Oceanía.

La Tabla 2 muestra detalles de cepas prototipos y otras cepas referenciales, dentro del tipo A de virus influenza, para todas las especies⁸.

Subtipo	Cepa	Especie afectada
H1N1	A/PR/8/34 (H1N1).	Humano
	A/FM/1/47 (H1N1).	Humano
	A/New Jersey/8/76 (H1N1).	Humano
	A/URSS/90/77 (H1N1).	Humano
	A/porcino/Iowa/15/30 (H1N1).	Cerdo
	A/porcino/Wisconsin/5/76 (H1N1).	Cerdo
	A/pato/Alnerta/35/76 (H1N1).	Ave
	A/pato/Bavaria/1/77 (H1N1).	Ave
H2N2	A/Japón/305/57 (H2N2).	Humano
	A/Tokio/3/67 (H2N2).	Humano
	A/porcino/Hong Kong/3/76 (H2N2).	Cerdo
H3N2	A/Hong Kong/1/68 (H3N2).	Humano
	A/Texas/1/77 (H3N2).	Humano
	A/Beijing/33/92 (H3N2).	Humano
	A/porcino/Taiwan/1/70.	Cerdo
H7N7	A/peste aviar/Dutch/27 (H7N7).	Ave
	A/equino/Praga/1/56 (H7N7).	Caballo
	A/equino/Rosario/1/76.	Caballo
	A/foca/1/Massachussets/1/80 (H7N7).	Foca
H3N8	A/equino/Miami/1/63 (H3N8).	Caballo
H5N1	A/golondrina/Sudáfrica/61 (H5N1).	Golondrina
	A/oca/Guandong/1/96 (H5N1).	
	A/pato/Hong Kong/97 (H5N1).	Pato
	A/Hong Kong/1/97 (H5N1).	Humano
H7N2	Cepa aviar aislada en Nueva York de una persona inmunocomprometida en 2003.	Humano
H7N3	Cepa aviar aislada en dos trabajadores de granjas avícolas en México, 2012.	Humano
H7N9	Cepa aviar aislada de 126 casos humanos con 19% de letalidad en China, 2013.	Humano

Tabla 2. Cepas prototipos y referenciales del virus influenza tipo A.

La cepa A/porcino/Iowa/15/30 (H1N1) es el primer virus reconocido como causante de influenza animal (gripe porcina) y sería el agente de la gran pandemia humana 1918-1919.

La cepa A/PR/8/34 (H1N1) es el primer prototipo de virus influenza humano. Los otros prototipos humanos son A/Japón/305/57 (H2N2) y A/Hong Kong/1/68 (H3N2).

La cepa A/New Jersey/8/76 (H1N1) tiene una hemaglutinina suina, representando la evidencia del origen zoonótico de la influenza.

En 1977 resurge la cepa rusa A/URSS/90/77 (H1N1), probablemente por escape desde un laboratorio, provocando inicialmente sólo epidemias menores debido a la cobertura de anticuerpos en la población de adultos mayores. Circula hasta nuestros días y periódicamente sufre variaciones antigénicas menores que motivan epidemias importantes.

La cepa aviar A/equino/Praga/56 (H7N7) originó en 1956 una panzootia en equinos. En el laboratorio de Microbiología de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Rosario se aisló esta cepa, A/equino/Rosario/1/76 (H7N7),

origen de una gran epizootia en el sur del continente⁷. Todos los brotes que le siguieron en el mundo, fueron por la cepa A/equino/Miami/1/63 (H3N8) y variantes menores. En este caso probablemente la HA fue adquirida desde aves y presagió la adaptación futura al humano con la ocurrencia de la gran pandemia humana de 1968, por la cepa A/Hong Kong/1/68 (H3N2). Estas cepas H3N2 están circulando en humanos con lógicas variaciones por presión inmune.

La cepa aviar A/foca/Massachussets afectó mamíferos acuáticos y se transmitió al humano (conjuntivitis). La cepa A/porcino/Taiwan/1/70 es una cepa de influenza humana transmitida a cerdos. La cepa A/pollo/Penn/83 (H5N2) confirmó cambios de virulencia por deriva antigénica.

La cepa A/pato/Hong Kong/97 (H5N1) produjo una panzootia reciente en aves, y es un buen ejemplo del peligro de la influenza aviar como causa de gripe en humanos en contacto estrecho con deyecciones aviarias. Esta cepa provocó brotes epizooticos en muchos países y muertes humanas ocasionales por contacto estrecho con heces de animales. Desde 2003 adquirió características enzoóticas y se difundió a varias especies de mamíferos, como felinos, cerdos y humanos³⁰. Actualmente se teme su difusión pandémica, por adaptación a la transmisión por gotitas respiratorias. La capacidad de los virus H5N1 para unirse e infectar células pulmonares podría agravar la neumonía viral H5N1²³.

Estudios recientes (WHO/OIE/FAO, 2012)⁴¹ demostraron que los subtipos de virus de influenza aviar H5N1 capaces de infectar seres humanos poseen hemaglutininas derivadas del linaje de cepas HPAI A/ganso/Guangdong/1/96, que incluyen virus de influenza reagrupados, creados en un laboratorio por el paso a través del hurón; de esa forma se originó una cepa H5N1 transmisible entre mamíferos a través de gotitas respiratorias; hasta ese momento la infección humana era predominantemente por vía oral, por contacto estrecho con heces de aves.

Actualmente hay estrictas directrices de contención (bioseguridad) para prevenir infecciones en el laboratorio en las investigaciones con HPAI (H5N1)¹¹.

Recientemente se demostraron virus HPAI transmitidos por murciélagos³⁶.

Desde 1997, al surgir la pandemia de H5N1, varias cepas aviarias originadas en China, las H7N2, H7N3, H7N7, H9N2 afectaron humanos motivando graves enfermedades pulmonares de alta letalidad; recientemente surge H7N9 que desde el primer fallecimiento de un adulto en abril 2013⁴², en poco tiempo afectó 126 adultos con una letalidad del 19%²².

Un estudio realizado por Pérez A y col., SENASA-IICA, 2010, demostró un riesgo extremadamente bajo de ocurrencia de influenza aviar de alta patogenicidad en aves domésticas de Argentina. El riesgo lo determina más el comercio ilegal, siendo nula la posibilidad en granjas industriales por su elevada bioseguridad. No obstante, existe probabilidad de sufrir casos de IA de baja patogenicidad por contacto con aves silvestres.

Agradecimiento

Al Méd. Vet. Carlos Pagni por la traducción al inglés del Resumen.

Bibliografía

1. Barr IG, McCauley J, Cox N, Daniels R, Engelhardt OG, Fukuda K, Grohmann G, Hay A, Kelso A, Klimov A, Odagiri T, Smith D, Russell C, Tashiro M, Webby R, Wood J, Ye Z, Zhang W. Epidemiological, antigenic and genetic characteristics of seasonal influenza A(H1N1), A(H3N2) and B *influenza viruses*: Basis for the WHO recommendation on the composition of influenza vaccines for use in the 2009–2010 Northern Hemisphere season. *Vaccine* 28 (2010) 1156–1167.

2. Beldoménico P, Uhart M. Ecoepidemiología de los virus de influenza aviar. *Revista FAVE-Ciencias Veterinarias* 2008; 7(1 y 2).
3. Belser JA1, Szretter KJ, Katz JM, Tumpey TM. Use of animal models to understand the pandemic potential of highly pathogenic avian influenza viruses. *Adv Virus Res* 2009; 73: 55–97.
4. Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC). Web: <http://espanol.cdc.gov/enes/flu/avianflu/index.htm>.
5. Debenedetti R, Cannilla M, Jáuregui Lorda M, Suárez M, Terrera M. Riesgo de introducción de influenza aviar por vacunas aviares contaminadas. En: Pérez A, editor. *Riesgos de introducción de la influenza aviar en la República Argentina: análisis preliminar. MAGP-SENASA-IICA*, 2010, p. 73-74.
6. Espinoza C, Borgna P. Actividades de vigilancia para la influenza aviar en la república Argentina (1998-2009). En: Pérez, A. 2010. *Riesgos de introducción de la influenza aviar en la República Argentina: análisis preliminar. MAGP-SENASA-IICA* 2010, p. 45-50.
7. Fain Binda J, Martin J. Aislamiento del agente etiológico de la epizootia de influenza equina en Rosario (Argentina), 1976. *Myxovirus influenzae A-equi 1/Rosario/76. Rev. Med. Vet. (Bs As)* 1977; 58: 261-268.
8. Fain Binda J. Gripe aviar. Epidemiología de la influenza humana y animal. *Universidad Nacional de Rosario*, editora, 2ª edición, Rosario, 2006.
9. FAO. Curso interactivo de Simulacros en Influenza Aviar. 2009; <http://nucleo.rlc.fao.org>; 4 de marzo de 2009.
10. Fukuyama S, Kawaoka Y. The pathogenesis of influenza virus infections: the contributions of virus and host factors. *Curr. Opin. Immunol.* 2011; 23(4): 481-486.
11. Gangadharam D, Smith J, Weyant R. Hemagglutinin from the A/goose/Guangdong/1/96 Lineage. Recommendations and reports. *Morbidity and Mortality Weekly Report* 2013; 28-06-13.
12. Gao HN, Lu HZ, Cao B, Du B, Du B, Shang H, Gan JH, Lu SH, Yang YD, Fang Q, Shen YZ, Xi XM, Gu Q, Zhou XM, Qu HP, Yan Z, Li FM, Zhao W, Gao ZC, Wang GF, Ruan LX, Wang WH, Ye J, Cao HF, Li XW, Zhang WH, Fang XC, He J, Liang WF, Xie J, Zeng M, Wu XZ, Li J, Xia Q, Jin ZC, Chen Q, Tang C, Zhang ZY, Hou BM, Feng ZX, Sheng JF, Zhong NS, Li LJ. Clinical findings in 111 cases of influenza A (H7N9) virus infection. *N. Engl. J. Med.* 2013; 368(24): 2277-2285.
13. Herfst S, Schrauwen EJ, Linster M, Chutinimitkul S, de Wit E, Munster VJ, Sorrell EM, Bestebroer TM, Burke DF, Smith DJ, Rimmelzwaan GF, Osterhaus AD, Fouchier RA. Airborne transmission of influenza A/H5N1 virus between ferrets. *Science* 2012; 336: 1534-1541.
14. Lamelas K, Mair G. Evolución y situación actual del comercio internacional de aves y productos avícolas en la Argentina. En: Pérez A, editor. *Riesgos de introducción de la influenza aviar en la República Argentina: análisis preliminar. MAGP-SENASA-IICA*, 2012, p. 39-44.
15. Lin DA, Roychoudhury S, Palese P, Clay WC, Fuller FJ. Evolutionary relatedness of the predicted gene product of RNA segment 2 of the tick-borne *Dhori virus* and the PB1 polymerase gene of *influenza viruses*. *Virology* 1991; 182(1): 1-7.
16. Lin TY, Brass AL. Host genetic determinants of influenza pathogenicity. *Curr. Opin. Virol.* 2013; 3(5): 531-6.
17. Liu D, Shi W, Shi Y, Wang D, Xiao H, Li W, Bi Y, Wu Y, Li X, Yan J, Liu W, Zhao G, Yang W, Wang Y, Ma J, Shu Y, Lei F, Gao GF. Origin and diversity of novel *avian influenza A H7N9* viruses causing human infection: phylogenetic, structural, and coalescent analyses. *Lancet* 2013; 381(9881): 1926-1932.

18. Manual for the laboratory diagnosis and virological surveillance of influenza, *WHO Global Influenza Surveillance Network*, ISBN 97892241548090, Ginebra, Suiza 2011.
19. Márquez M. Situación mundial de la influenza aviar y sus implicancias para América Latina. En: Pérez A, editor. Riesgos de introducción de la influenza aviar en la República Argentina: análisis preliminar. *MAGP-SENASA-IICA*, 2010, p. 11-18.
20. Micheluzzi L, Borgna P. La producción avícola en la República Argentina. En: Pérez A, editor. Riesgos de introducción de la influenza aviar en la República Argentina: análisis preliminar. *MAGP-SENASA-IICA*, 2010, p. 19-26.
21. Morbidity and Mortality Weekly Report 2013. Emergence of avian influenza A (H7N9) causing severe human illness, China-february-april 2013.
22. Morens DM, Taubenberger JK, Fauci AS. Pandemic influenza viruses—hoping for the road not taken. *N. Engl. J. Med.* 2013; 368(25): 2345-2348.
23. Nicholls JM, Chan MC, Chan WY, Wong HK, Cheung CY, Kwong DL, Wong MP, Chui WH, Poon LL, Tsao SW, Guan Y, Peiris JS. Tropism of avian influenza A (H5N1) in the upper and lower respiratory tract. *Nat. Med.* 2007; 13:147-149.
24. OFFLU Annual Report 2012; http://www.offlu.net/fileadmin/home/en/meeting-reports/pdf/london_meeting/minutes_OFFLU_TECHNICAL_MEETING_2012_final.pdf; consultado agosto 2013.
25. OIE. Sistema de información Zoosanitaria. http://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Diseaseinformation/Diseasedistributionmap/index/newlang/es. 29 de julio 2013 12.48 horas.
26. Paglini S. Estructura y función de los virus. En: Virus receptores y correceptores celulares. *CTM Serv. Bibl. SA*, editor. Buenos Aires, 1999, p. 45-97.
27. Pereda A, Uhart M, Pérez A, Zaccagnini M, La Sala L, Decarre J, Gouman A, Solari L, Suárez R, Craig M, Vagnozzi A, Rimondi A, König G, Terrera M, Kaloghlian A, Song H, Sorrell E, Pérez D. Avian influenza virus isolated in wild waterfowl in Argentina: Evidency of a potentially unique phylogenetic lineage in South America. *Virology* 2008; doi:10.1016/j.virol.2008.06.010. Citado por Pérez A, 2010.
28. Pérez A, Marcos A, León E, Duffy S. Evaluación cuantitativa del riesgo de introducción de la influenza aviar en la República Argentina (1998-2009). En: Pérez A, editor. Riesgos de introducción de la influenza aviar en la República Argentina: análisis preliminar. *MAGP-SENASA-IICA*, 2010, p. 61-72.
29. Pérez A, Espinoza C, Dillon J. Conclusiones. En: Pérez A, editor. Riesgos de introducción de la influenza aviar en la República Argentina: análisis preliminar. *MAGP-SENASA-IICA*, 2010, p. 75-76.
30. Perkins L, Swayne D. Comparative susceptibility of selected avian and mammalian species to a Hong Kong-origin H5N1 high-pathogenic *avian influenza virus*. *Avian Dis.* 2003; 47 (3 Suppl).
31. Plan Nacional de Seguridad Avícola. Resol. *SENASA* N° 1078/1999.
32. Rainzman E. Marzo 2011. Medidas epidemiológicas aplicadas al control de la Influenza Aviar. *Rev. Industria Avícola* 2011; p. 14-17. [Online] <http://www.WATTAgNet.com>.
33. SENASA. 2013. Preguntas y respuestas acerca de la influenza aviar.
34. Short KR, Brooks AG, Reading PC, Londrigan SL. The fate of influenza A virus after infection of human macrophages and dendritic cells. *J. Gen. Virol.* 2012; 93(Pt 11): 2315-2325.
35. Stevens J, Blixt O, Glaser L, Taubenberger JK, Palese P, Paulson JC, Wilson IA. Glycan microarray analysis of the hemagglutinins from modern and pandemic influenza viruses reveals different receptor specificities. *J. Mol. Biol.* 2006; 355:1143–1155.

36. Tong S, Li Y, Rivailler P, Conrardy C, Castillo DA, Chen LM, Recuenco S, Ellison JA, Davis CT, York IA, Turmelle AS, Moran D, Rogers S, Shi M, Tao Y, Weil MR, Tang K, Rowe LA, Sammons S, Xu X, Frace M, Lindblade KA, Cox NJ, Anderson LJ, Rupprecht CE, Donis RO. A distinct lineage of *influenza A virus* from bats. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 2012; 109: 4269-4274.
37. Uhart M, Rago V. La influenza aviar y las aves silvestres. En: Pérez, A. 2010. Riesgos de introducción de la influenza aviar en la República Argentina: análisis preliminar. *MAGP-SENASA-IICA*, 2010, p. 27-38.
38. Uyeki T. Human infection with highly pathogenic avian *influenza A* (H5N1) virus: review of clinical issues. *Clin. Infect. Dis.* 2009; 49: 279-290.
39. Webster RG, Bean WJ, Gorman OT, Chambers TM, Kawaoka Y. Evolution and ecology of *influenza A* viruses. *Microbiol. Rev.* 1992; 56: 152-179.
40. World Health Organization Consultation. A revision of the system of nomenclature for influenza viruses: a WHO Memorandum. *Bull. Wld. Hlth. Org.* 1980; 58:585-591.
41. WHO/OIE/FAO H5N1 Evolution Working Group. Continued evolution of highly pathogenic avian influenza A (H5N1): updated nomenclature. *Influenza Other Respir. Viruses* 2012; 6:1-5.
42. Yang F, Wang J, Jiang L, Jin J, Shao L, Zhang Y, Zhang J, Weng X, Chen S, Zhang W. A fatal case caused by novel H7N9 avian influenza A virus in China. *Emerg. Microb. Infect.* 2013; 1-2, e19; doi:10.1038/emi.2013.22; published online 10 April 2013.

Transporte por carretera de especímenes para diagnóstico: Cuando el riesgo biológico trasciende las puertas del lugar de trabajo

Micucci, H. A.

Director. Programa de Bioseguridad, Seguridad en Instituciones de Salud y Gestión Ambiental. Fundación Bioquímica Argentina.

biosega@fba.org.ar

Viamonte 1167. 3° Piso. (1053) Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. (54-11) 4373-6295, (54-11) 4373-5674.

Resumen

Se recopila y analiza la legislación vigente en Argentina referente al transporte por carretera de especímenes para diagnóstico, entendiendo que este modo de traslado constituye una de las formas principales en que el riesgo biológico trasciende las puertas de las instituciones de salud o de los establecimientos de elaboración de productos biológicos. Se destaca la vinculación de lo anterior con una visión ampliada de la bioseguridad extendida a la protección del ambiente, sus habitantes, la seguridad interior y de fronteras y la Defensa Nacional. Se hace una somera descripción del tipo de vehículo, condiciones del conductor y envase que la normativa exige, las condiciones de etiquetado, embalaje y documentación necesaria según las sugerencias de la OMS, Ley 24.449 (Tránsito y Seguridad Vial), su Decreto Reglamentario 779 del 20 de noviembre de 1995, Anexo S del mencionado Decreto, Reglamento general para el transporte de mercancías peligrosas por carretera. (MERCOSUR), y las Normas IRAM 80058-1 y 80058-2, esta última en lo referente a planes de contingencia ante accidentes en el transporte de material biológico dentro y fuera de los establecimientos de salud. Se detallan los errores y desconocimientos en el cumplimiento de la ley y sus costos laborales. Se promueve la búsqueda de soluciones científicamente válidas, técnicamente eficaces, económicamente viables y socialmente aceptables.

Palabras claves: especímenes para diagnóstico, transporte terrestre, bioseguridad, biocustodia.

Abstract

Current legislation in Argentina related to road transportation of diagnostic specimens is gathered and analyzed, understanding that this mode of transportation is one of the main ways the biohazard trespasses the doors of the health institutions or the biological products manufacture establishments. Remarking its connection with an expanded vision of biosafety extended to the protection of the environment, its inhabitants, internal and borders security and national defense. Includes a brief description of the type of vehicle, driver condition and packaging that the legislation requires, the labeling, packing and documentation needed suggested by WHO and established by Law 24,449 (Traffic and Road Safety), its Regulatory Decree 779 of November 20, 1995, Annex S of the decree, General Regulation for the transport of dangerous goods by road (MERCOSUR) and the IRAM 80058-1 and 80058-2 Standards, this last regarding contingency plans for accidents while transporting biological material within and outside health facilities. Errors and lack of awareness in the compliance of the law and their labor costs are detailed. Promotes the search for scientifically valid, technically efficient, economically viable and socially acceptable solutions.

Key Words: diagnostic specimens, road transportation, biosafety, biosecurity.

Introducción

Cuando se analiza el riesgo en la manipulación de material biológico infeccioso, es habitual que se concentre la atención en lo que ocurre dentro del establecimiento donde eso se hace, ya sea una institución de salud o un establecimiento de fabricación de productos biológicos. Surge así un concepto de la bioseguridad restringido a lo intra-institucional. Sin embargo hay formas en que ese riesgo trasciende esos límites y esto amplía la visión de la bioseguridad para extenderse a la protección de los habitantes (ya no solamente los pacientes) y de su entorno: una bioseguridad territorial, interregional y de fronteras, que expande sus conceptos a la protección ambiental e, incluso, a la Defensa Nacional.

Las dos formas principales en las que el riesgo biológico sale al exterior del establecimiento de salud o de producción de material biológico infeccioso son:

1. El descarte de los residuos biopatogénicos y su posterior transporte y disposición final.
2. El transporte, en sus diversos modos, de sustancias capaces de producir infección ya sea como material biológico destinado a la producción o a ser administración a personas o animales o como especímenes para diagnóstico.

El presente artículo se detiene, exclusivamente, en el traslado por carretera de especímenes para diagnóstico dado que hay una intensa circulación de este tipo de materiales a lo largo y a lo ancho del país, por el modo de transporte indicado.

En efecto, la necesidad de llevar a cabo determinaciones, que por su nivel de complejidad, no se realizan en todos los sitios, ha conducido a la aparición y desarrollo de laboratorios de diagnóstico especializado que reciben muestras biológicas potencialmente infecciosas de lugares muchas veces muy distantes del sitio receptor, en gran número y de peligrosidad variada. La existencia de laboratorios que realizan varios miles de determinaciones diarias con especímenes que provienen de otros varios miles de centros, donde se ha hecho la extracción de la muestra, se ha convertido en un fenómeno habitual en la actualidad.

Desde ya, en un país tan extenso como Argentina, hay análisis o determinaciones que no todos los centros de diagnósticos, públicos o privados, pueden realizar, ya sea por carecer de la capacidad tecnológica y estructural necesaria o porque algunas de esas determinaciones son de baja frecuencia y exigen aparatología de alto costo y por ello su realización debe ser concentrada en algunos pocos lugares para que sea económicamente viable. Estos son los casos en que se detiene este artículo. Se excluye, expresamente, aquellas circunstancias en que un centro de diagnóstico pudiera tener lugares ilegales de extracción de muestras sin la presencia de personal profesional idóneo y violando disposiciones legales. Para estos últimos casos la legislación de cada jurisdicción contempla las sanciones correspondientes y necesarias.

El transporte por carretera de especímenes para diagnóstico siendo, como se ha dicho, frecuente y de notable volumen sumando la cantidad de muestras que comprende, no cumple a menudo la legislación vigente en Argentina. Es más, puede afirmarse que hay un alto grado de desconocimiento de esa normativa por parte de los actores involucrados en él. Más aún, lo anterior ocurre tanto en ámbitos privados como públicos.

El transporte de especímenes para diagnóstico, exige una visión ampliada de la bioseguridad, extendida a la protección del ambiente y sus habitantes. Pero también incorpora a la biocustodia o bioprotección¹, concepto emparentado con el de Bioseguridad, que la OMS define como las medidas de protección de la institución y del personal destinadas a reducir el riesgo de pérdida, robo, uso incorrecto, desviaciones o liberación intencional de agentes biológicos o toxinas.

Esta claro que hay una responsabilidad de Bioseguridad, pero también de Biocustodia, con el espécimen para diagnóstico que sale o entra en la institución, circulando por el territorio nacional, llegando así al ámbito de la seguridad interior, de fronteras y a la Defensa Nacional. Las epidemias sufridas hace algún tiempo en Argentina y las ocurridas en otros lugares ponen a la orden del día la necesidad de contar con un transporte seguro de los especímenes para diagnóstico, antes que se produzcan eventos indeseables y evitables.

Para terminar, es parte de la calidad de la atención, a que tiene derecho todo paciente, asegurar que un espécimen para diagnóstico cumpla con las condiciones previas exigidas para la correcta realización de las pruebas indicadas, de manera que los resultados obtenidos sean útiles. Estas condiciones de calidad pre-analítica incluyen un embalaje adecuado, un transporte rápido y seguro y una recepción correcta. Para ello el derivador de la muestra, el transportista de la misma y el receptor deben actuar coordinadamente. Se asegura así la trazabilidad de ese espécimen para diagnóstico.

Se puede definir a la logística como la ciencia y el oficio (entendido éste como capacidad para poner en práctica un conocimiento) de llevar un insumo, cualquiera sea éste, a un lugar indicado, en el momento indicado, en las condiciones exigibles y al menor costo económico y social. Por ello, resolver correctamente el transporte por carretera de especímenes para diagnóstico es un desafío primordial para la logística.

Objetivos

El objetivo de este trabajo es efectuar una revisión de la legislación vigente en Argentina para el transporte por carretera de especímenes para diagnóstico, respecto a las características de los vehículos, los conductores de los mismos y el embalaje que debe utilizarse, y transcribir los aspectos más importantes de la misma, poniendo el acento en aquellas cuestiones en las que se observan incumplimientos o errores de interpretación en la práctica cotidiana.

Como propósito adicional se promueve la búsqueda de soluciones científicamente válidas, técnicamente eficaces, económicamente viables y socialmente aceptables para la cuestión que se trata.

Material y métodos

Las fuentes de datos son documentales. Las unidades de análisis fueron Instrumentos Documentales (textos como libros, artículos y publicaciones en distintos soportes) que guardan relación con el objetivo planteado.

Del universo de instrumentos documentales utilizados se privilegiaron aquellos considerados como de referencia obligada según el estado del arte en el momento de la realización del artículo, en particular documentos de organismos oficiales de la República Argentina, la OMS/OPS, otros organismos técnicos y los que de ellos surgieron.

El estudio comprendió:

Búsquedas bibliográficas, en idioma castellano e inglés, hasta el año 2015:

1. Búsqueda bibliográfica en Google y Google Académico y bases de datos electrónicas siendo las palabras claves: especímenes para diagnóstico, transporte terrestre, bioseguridad, biocustodia. Los materiales recuperados se examinaron cuidadosamente con el fin de determinar su confiabilidad.
2. Búsquedas en la base de datos de legislación en salud del Ministerio de Salud de la Nación, Boletín Oficial de la República Argentina, Ministerio de Economía de la Nación, de Informes Técnicos de OMS/OPS, otros organismos técnicos y organizaciones no gubernamentales, base de datos de la Fundación Bioquímica Argentina (FBA), información sobre legislación del Centro de

Información Química para Emergencias (CIQUIME) y de artículos relevantes recuperados de bases de datos electrónicas.

A partir de la sistematización de la información anterior se obtuvieron elementos para analizar la problemática del transporte terrestre de especímenes para diagnóstico, buscando fundamentos legislativos, además de normativa de buenas prácticas al respecto.

Finalmente, se establecieron articulaciones entre los distintos materiales estudiados y se realizaron reflexiones contrastando las exigencias legales con la instrumentación práctica en Argentina del tipo de transporte mencionado.

Resultados

Es conveniente introducirse en el tema estableciendo una serie de definiciones necesarias para considerarlo.

Los especímenes para diagnóstico, vulgarmente conocidos como muestras biológicas para diagnóstico, están incluidos entre las sustancias peligrosas de la Clase 6.2 de la Organización de la Naciones Unidas (ONU).

Someramente se transcribe el listado de las nueve clases de sustancias peligrosas según la ONU:

Clase 1: Explosivos.

Clase 2: Gases (inflamables, no inflamables, tóxicos).

Clase 3: Líquidos Inflamables.

Clase 4: Sólidos Inflamables.

Clase 5: Sustancias oxidantes y peróxidos orgánicos.

Clase 6: Sustancias tóxicas y sustancias infecciosas.

Clase 7: Material radioactivo - Todo material o sustancia que emite radiación.

Clase 8: Sustancias corrosivas.

Clase 9: Sustancias y materiales peligrosos diversos. Incluye sustancias peligrosas no incluidas en las clases anteriores.

Más detalles sobre esta clasificación pueden encontrarse en el libro conocido habitualmente con el nombre de "Libro Naranja"¹³.

La Clase 6 (Sustancias tóxicas y sustancias infecciosas) se subdivide, a su vez, en:

6.1 Sustancias tóxicas: son sustancias capaces de provocar la muerte, lesiones graves o daños a la salud humana cuando se ingieren o inhalan o si entran en contacto con la piel.

6.2 Sustancias infecciosas: son sustancias que pueden provocar enfermedades infecciosas en seres humanos o en animales.

Los especímenes para diagnóstico se encuentran incluidos dentro de la subdivisión 6.2 junto con los productos biológicos. Conviene dar las definiciones de ambos para distinguir de que se tratan.

Para las definiciones de sustancias infecciosas, especímenes diagnósticos y productos biológicos, aunque hay distintas fuentes, se usan aquí, fundamentalmente, las de la ley 24.449 de la República Argentina, su decreto reglamentario 779/95, el anexo S del mismo y la Resolución de la Secretaría de Obras Públicas y Transporte 195/97, ya que se trata de la legislación obligatoria en el país. Estas normas rigen para el tránsito de este tipo de sustancias entre las provincias, de éstas con la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, hacia el exterior y en todo ámbito federal (rutas nacionales, vías navegables, etc.)^{2, 3, 9,11,12,14,15,17}.

La Resolución 145 del año 2003 del Ministerio de Salud de la Nación contiene definiciones similares e incorpora lo establecido por la Resolución 195/97, ya mencionada¹⁰.

Es de destacar que todo lo relativo a estas sustancias está incorporado como Apéndice 2 Clase 6 en el Reglamento general para el transporte de mercancías peligrosas por carretera. (MERCOSUR).

El Anexo I. Capítulo I. Inciso 1.10, de la Resolución 195/97, dice que: "Sustancias infecciosas son las que contienen microorganismos capaces de desarrollar enfermedades por acción de las bacterias, los virus, las rickettsias, parásitos, hongos, o una combinación, híbridos o mutantes, que se sabe o se cree que producen enfermedades a los animales o a las personas. La forma de clasificación de las toxinas, microorganismos genéticamente modificados, productos biológicos y especímenes para diagnóstico, como también las exigencias relativas al embalaje de las sustancias de esta división se encuentran en el Apéndice 2 de este Anexo."

Y en el Capítulo IV de la misma Resolución, en el listado de mercancías peligrosas, aparece con código de la UN 2814 y riesgo 6.2 las "sustancias infecciosas que afectan a seres humanos" y con código de la UN 2900 y riesgo 6.2 las "sustancias infecciosas que afectan solamente a animales".

Debe destacarse que la misma nomenclatura utiliza la Guía para el transporte seguro de sustancias infecciosas y especímenes diagnósticos de la OMS (1997) y su versión actualizada de 2011.

El mencionado Apéndice 2 del Anexo I de la Resolución mencionada, en el inciso 2.2.1. Definiciones, repite la definición de sustancia infecciosa y agrega: "Las toxinas de origen vegetal, animal o bacteriano que no contengan ninguna sustancia ni organismo infeccioso o que no estén contenidas en dichas sustancias u organismos deben ser transportadas con el número 3172 de la ONU".

Posteriormente clasifica a los microorganismos genéticamente modificados y a los animales portadores de los mismos según sean asimilables o no a sustancias infecciosas.

Define luego:

Productos biológicos: Son los productos acabados que hayan sido elaborados conforme a los requisitos establecidos por las autoridades sanitarias nacionales y se transporten con aprobación o licencia especial de tales autoridades, o a los productos biológicos acabados que se transporten para el desarrollo técnico o la investigación antes de obtener la licencia y que estén destinados a ser administrados al hombre o a los animales, o a los productos que estén destinados al tratamiento experimental de los animales y que hayan sido preparados conforme a las exigencias de las autoridades nacionales. Se entienden también por tales, los productos biológicos no acabados que hayan sido preparados según los procedimientos establecidos por los organismos gubernamentales competentes. Las vacunas consistentes en gérmenes vivos destinados al uso animal o humano se consideran productos biológicos y no sustancias infecciosas. Este artículo no se detiene en este aspecto pero conviene destacar que estas sustancias tienen indicaciones específicas de transporte por carretera.

La Resolución 195/97 también especifica que:

"Especímenes para diagnóstico: Son cualesquiera de las materias de origen humano o animal, como, entre otras cosas, las excreciones, las secreciones, la sangre y sus componentes, los tejidos y los líquidos tisulares que se transporten para diagnóstico, pero sin incluir los animales vivos infectados"

Los especímenes para diagnóstico y los productos biológicos se dividen en tres grupos, según esta Resolución:

1. Los que se sabe que contienen o se considera probable que contengan sustancias infecciosas (por ejemplo los que serán sometidos a una prueba de confirmación diagnóstica) y que serán considerados sustancias infecciosas.
2. Aquellos en que es poco probable que contengan sustancias infecciosas (por ejemplo los especímenes para diagnóstico que se envíen para ser sometidos a un análisis ordinario o para que se haga un primer diagnóstico). Se sujetarán a todas las disposiciones de las sustancias infecciosas excepto si satisfacen condiciones que se analizan más adelante. (Como se advertirá, la caracterización de peligrosidad poco probable dada a una muestra destinada a un análisis de rutina contradice las más elementales reglas de bioseguridad, pero así lo dice la norma citada. Sin embargo este aspecto es resuelto en la práctica, al establecer condiciones respecto al tipo de envase a utilizar y al límite máximo de volumen de especímenes para diagnóstico, de este grupo, que es permitido transportar sin cumplir normas que establecen el tipo de vehículo a utilizar y las características de la licencia del conductor).
3. Los que se sabe a ciencia cierta que no contienen sustancias infecciosas. Estos últimos no requerirán ninguna precaución especial.

Respecto indicaciones acerca del embalaje para sustancias infecciosas (conocido como triple envase), la Resolución 195/97 de la Secretaría de Obras Públicas y Transporte, en el Apéndice 2, inciso 2.2.3.5., establece que un embalaje debe incluir los siguientes elementos esenciales:

I.- Un embalaje interior que comprenda:

- a. un recipiente primario estanco.
- b. un recipiente secundario estanco.
- c. material absorbente colocado entre el recipiente primario y el secundario en cantidad suficiente para absorber la totalidad del contenido. Si se colocan varios recipientes primarios en un solo embalaje secundario se los debe envolver individualmente para evitar todo contacto entre sí.

II.- Un embalaje exterior con resistencia adecuada con relación a su capacidad, masa y uso al que esté destinado y con una dimensión no menor a 100 mm (en uno de sus lados). Los embalajes interiores que contengan sustancias infecciosas no deben agruparse en el embalaje exterior con mercancías de otros tipos.

Otras indicaciones del mismo origen son las siguientes:

Sustancias liofilizadas: se utilizarán como recipientes primarios ampollas de vidrio selladas al fuego o tubos con tapón de caucho y provistos de un encapsulado metálico.

Sustancias líquidas o sólidas: para temperatura ambiente o superior: recipientes primarios de vidrio, de metal o de plástico. Las aberturas deben estar selladas al calor, tapones envolventes o cápsulas metálicas de bordes fruncidos. Las tapas roscadas deben reforzarse con cinta adhesiva.

Sustancias refrigeradas: el hielo o el hielo seco deben colocarse alrededor del embalaje secundario. Deben tener soportes para que los recipientes mantengan la posición si se funde el refrigerante. Para el hielo el embalaje exterior debe ser estanco, para el hielo seco debe permitir la salida del dióxido de carbono. Los recipientes primario y secundario deben conservar su integridad a la temperatura del refrigerante utilizado. Ídem para el nitrógeno líquido.

Sea cual fuere la temperatura del transporte, los recipientes primario y secundario deben soportar, sin que haya derrame, una presión no menor a 95 kPa y temperaturas entre -45 y +55°C.

Animales vivos infectados: En embalajes específicos estancos para sus gérmenes, como los utilizados para animales asépticos, con la etiqueta “sustancia infecciosa” y “animal vivo”.

En cuanto a las características técnicas de los embalajes, la Resolución 195/97 de la Secretaría de Obras Públicas y Transporte exige el cumplimiento de distintos ensayos para la aprobación de envases. Estos comprenden ensayos de caída libre y de perforación, que se realizan llenando los recipientes con agua hasta un 98% de su capacidad (si el espécimen al cual está destinado el envase tiene que ser transportado congelado, se usará, en su reemplazo, agua a -18°C, con anticongelante).

En los ensayos de caída libre, estos se realizan lanzando el envase desde 9 metros sobre una superficie horizontal rígida, no elástica y plana.

Si es una caja se repite el procedimiento cinco veces, en posiciones que se indican expresamente. Si es un bidón se repite la caída tres veces en posiciones que también se establecen.

Los ensayos se repiten después de colocar los recipientes en agua por 5 minutos y escurrido un tiempo máximo de 30 minutos a 23°C y a una humedad relativa del 50%.

Se vuelven a repetir después de colocar la muestra durante 24 horas a 18°C bajo cero, después de transcurridos no más de 15 minutos de retiro de esa temperatura.

En ningún caso deberán producirse derrames en los envases primarios y secundarios.

En cuanto a los ensayos de perforación se realizan de la siguiente manera: si los envases, acondicionados como se indicó más arriba, pesan menos de 7 Kg se colocan sobre una superficie plana y se les deja caer libremente encima, desde un metro, una barra cilíndrica de acero de por lo menos 7 Kg, no mayor de 38 mm de diámetro y cuyo extremo de impacto tenga no más de 6 mm. En cambio, si pesan más de 7 Kg se dejan caer los recipientes sobre la barra de características descritas, fija en posición vertical, que sobresalga no menos de 20 cm y no menos de la distancia entre el recipiente primario y la superficie externa del terciario (la que no deberá ser menor de 200 mm), desde la distancia de 1 metro.

En ambos casos se admite la perforación del embalaje secundario, con la condición de que no se produzca derrame alguno en los recipientes primarios.

También hay indicaciones respecto a las condiciones del transporte.

Como se indicó más arriba, la Resolución 195/97 de la Secretaría de Obras Públicas y Transporte de la Nación establece que los especímenes para diagnóstico y los productos biológicos se dividen en tres grupos. Conviene repasar este tema dado que aquí se presentan errores de interpretación por parte de los que intervienen en el transporte. Los tres grupos son:

1. Los que se sabe que contienen o se considera probable que contengan sustancias infecciosas (por ejemplo, los que serán sometidos a una prueba de confirmación diagnóstica) y que serán considerados, siempre, sustancias infecciosas.
2. Aquellos en que es poco probable que contengan sustancias infecciosas (por ejemplo, los especímenes para diagnóstico que se envían para ser sometidos a un análisis ordinario o para que se haga un primer diagnóstico).
3. Los que se sabe a ciencia cierta que no contienen sustancias infecciosas. Estos últimos no requerirán ninguna precaución especial.

Los especímenes del grupo 2 (aquellos en que es poco probable que contengan sustancias infecciosas, por ejemplo, según la resolución, los especímenes para diagnóstico que se envían para ser sometidos a un análisis ordinario o para que se haga

un primer diagnóstico) deberán ajustarse a todas las normas para sustancias peligrosas (vehículos especiales, choferes con licencia especial, etc.) excepto si:

- a. El recipiente primario contiene hasta 100 ml de muestras.
- b. El recipiente primario es estanco.
- c. El embalaje exterior (terciario) contiene hasta 500 ml de muestras en total. Desde ya, no podrán transportarse, en el mismo vehículo, varios de estos embalajes terciarios, aumentando indirectamente la cantidad permitida por la norma.
- d. El embalaje satisface todas las pruebas indicadas para sustancias infecciosas. El tipo de embalaje, por lo tanto, es ineludible.

Se recuerda que, además de lo anterior, las sustancias declaradas como infecciosas (grupo 1) y aquellas del grupo 2 que excedan el volumen de 500 mililitros en el envase total terciario (embalaje exterior) por vehículo, deben cumplir:

- a. Todas las normas de identificación del transporte establecidas en la resolución 195/97 y el anexo S del decreto 779/95 reglamentario de la ley de tránsito.
- b. En los lugares de carga y descarga y transbordo, las sustancias 6.2 deben mantenerse aisladas de los productos alimenticios o de consumo.
- c. Acción coordinada entre el expedidor, transportista y receptor.
- d. Planes de contingencia para accidentes.
- e. No hay cantidad mínima exenta.
- f. Transporte de acuerdo al Anexo S en lo que hace a sus características y expresa prohibición del transporte en vehículos de pasajeros (sólo se pueden transportar hasta 1 Kg de sustancias peligrosas para uso medicinal o de tocador).
- g. No se pueden mezclar mercadería peligrosa con otro tipo de ellas.
- h. Conductores con certificados de habilitación específicos y curso de capacitación para la mercancía que transportan.
- i. Embalaje de acuerdo a lo que establece la Resolución.

Además de lo anterior, también se establecen las características y obligaciones de las empresas transportistas, los vehículos y los conductores de los mismos.

Respecto a las empresas dedicadas al transporte del que aquí se trata, se encuentran sujetas a la Ley N° 24.653 que se aplica a todo traslado de bienes en automotor y a las actividades conexas con el servicio de transporte, desarrollado en el ámbito del Estado Nacional, que incluye el de carácter interjurisdiccional, entendiéndose por tal al efectuado entre las provincias o entre éstas y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires; el realizado entre puertos o entre éstos y aeropuertos nacionales, con una provincia o la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, el de carácter internacional, que comprende el realizado entre la República Argentina y otro país y el efectuado entre otros países, en tránsito por Argentina. Dentro de cada provincia deben someterse a la legislación de la jurisdicción correspondiente⁴.

El Decreto 1035/2002 reglamenta la ley mencionada y establece en su artículo 4° que: "Únicamente se podrá exigir para circular, a los vehículos afectados al transporte interjurisdiccional de cargas, la siguiente documentación:

- a. Constancia de inscripción en el Registro Único del Transporte Automotor (R.U.T.A.).
- b. Constancia de realización de la revisión técnica obligatoria, la que se acreditará, mediante la oblea que deberá ser adherida en los parabrisas o cualquier otro instrumento, que a tal fin, determine la Autoridad de Aplicación.

- c. Licencia de conductor y Licencia Nacional Habilitante, en los supuestos que corresponda.
- d. Documento de transporte, carta de porte o guía, de conformidad con lo establecido en la Ley N° 24.653.
- e. En caso de transporte internacional la documentación determinada por los Acuerdos, Tratados y Convenios.
- f. Cédula de Identificación del Automotor.
- g. Constancia de la contratación y vigencia de los seguros obligatorios.
- h. En los casos de vehículos afectados al transporte de cargas peligrosas, la documentación específica exigida por la normativa vigente en la materia.
- i. En los supuestos en que el tránsito requiera de un permiso especial de circulación, el instrumento que acredite la concesión del mismo.”⁵

Los conductores deberán tener Licencia Nacional Habilitante para Cargas Peligrosas, con capacitación recibida según Resolución N° 110/97 y la Sección IV, Artículo 27 del Anexo S del Decreto 779/95. El mismo decreto en su Sección I se refiere a las condiciones del vehículo y su limpieza y en capítulo IV a la necesidad de tener procedimientos en caso de emergencia (planes de contingencia)^{2,16}.

La resolución 145/03 del Ministerio de Salud y Acción Social de la Nación, ya mencionada, tiene detalles importantes referentes al etiquetado de los envases y la relación y coordinación entre el derivador del espécimen, el transportista y el receptor¹⁰.

Por último la Provincia de Buenos Aires, por el Decreto 532/09 establece el Reglamento general para el transporte de mercancías peligrosas en jurisdicción provincial y en el artículo 3° del ANEXO IV de ese instrumento legal, titulado “Reglamento general para el transporte de mercancías peligrosas en jurisdicción provincial. Parte I. Título I. Disposiciones generales”, dice: “Las normas referidas en el ‘Acuerdo sobre Transporte de Mercancías Peligrosas y sus Anexos’, aprobado en el ámbito del MERCOSUR y las contenidas en el Anexo I de la Resolución 195/97 de la Secretaría de Obras Públicas y Transporte de la Nación, forman parte del presente reglamento.”⁶

Debe destacarse que también existen dos normas del Instituto Argentino de Normalización (IRAM) de aplicación a la temática de este artículo. Ellas son las Normas N° 80058-1 y la N° 80058-2. Debe destacarse que estas Normas son de aplicación voluntaria y suponen el cumplimiento previo de la toda legislación vigente. La segunda de ellas actualiza convenientemente todo lo relativo al plan de contingencia^{7,8}.

Discusión

La legislación que se ha descripto está plenamente vigente para todo transporte terrestre de especímenes para diagnóstico interjurisdiccional (interprovincial o entre las provincias y la Ciudad de Buenos Aires). De la misma manera deberá cumplirse al cruzar fronteras y, también, en puentes y rutas de jurisdicción nacional. Esta legislación regula el tipo de envases, que deben tener características determinadas y su certificación por organismos habilitados para darla. El tipo de vehículos y la clase licencia de los conductores y su capacitación también están legislados. En las jurisdicciones provinciales se cumplirá lo que cada una de ellas establezca.

Es un error frecuente creer que el triple envase es una simple combinación artesanal, sin ninguna certificación de cumplimiento. De la misma manera que es común el concepto equivocado de que una muestra de primer diagnóstico se puede trasladar, siempre y para cualquier volumen, en un vehículo de cualquier tipo y con chofer de licencia común. Es necesario resaltar que la exención para el cumplimiento de las condiciones del vehículo y las características del chofer sólo valen para un volumen total,

por vehículo, que no supere los 500 mililitros de especímenes de primer diagnóstico y que las muestras que suponen confirmación de una patología infecciosa no pueden acogerse al beneficio del volumen. Sólo a modo de ejemplo, cabe decir que mientras que una determinación presuntiva como es la Investigación de HIV por ELISA puede ser incluida en aquella exención una confirmación por Western blot o una carga viral no podrá serlo en ningún caso. En todas las situaciones el envase certificado es ineludible.

La exigencia de planes de contingencia ante accidentes (derrames, etc.) y de la capacitación del los conductores y acompañantes está contemplada también.

Por último debe recordarse que las normas de la OMS/OPS son sólo sugerencias y orientaciones que no pueden reemplazar a la ley vigente. De la misma manera que las normas IRAM son de aplicación voluntaria y, lejos de contraponerse las normas legales vigentes, suponen su estricto cumplimiento previo.

Se recalca, por último, que lo normatizado por la ley 24.449 y agregados, puede tener vigencia en los estados provinciales, si éstos lo aceptan expresamente.

Conclusiones

Como se ha dicho, existe un transporte de especímenes para diagnóstico de gran envergadura, estatal o privado, en territorio argentino. Y éste, no siempre cumple las disposiciones vigentes, por razones diversas. Desde ya que la legislación no es una verdad eterna sino que debe ser estudiada y revisada periódicamente, pero un transporte inadecuado preanuncia hechos de los cuales después habrá que lamentarse.

Debe decirse que el aumento de especímenes para diagnóstico transportados lejos de su lugar de obtención obedece a distintas causas:

1. análisis especiales que no pueden ser realizados sino en centros de mayor complejidad, los cuales, a veces, no son suficientes en número en el sector estatal.
2. tendencia a la centralización para abaratar costos y/o para concentrar el mercado en el sector privado de la salud.

A estas causas se han hecho diversas objeciones usando distintos argumentos. Algunos de ellos son:

- a. A partir de un concepto de la salud pública coincidente con la Estrategia de Atención Primaria de Salud de la OMS (atención oportuna próxima a los lugares de vivienda y de trabajo de la población) se considera que la satisfacción de las necesidades de la misma determinan que no se debe tender a la centralización sino, todo lo contrario, a la descentralización y a los sistemas locales de salud. Esto conduce a menor tendencia a la derivación de especímenes para diagnóstico.
- b. Dado que la centralización no abarataría los costos sino que los transferiría a la sociedad en la forma riesgos biológicos en el transporte de muestras que eluden los costos de un transporte adecuado, se postula evitar la transferencia de costos disfrazada de disminución de los mismos, oponiéndose a la centralización de estudios y reduciéndolos a un mínimo indispensable y siempre que ello no pueda evitarse.
- c. Otro argumento está ligado a un proyecto de país ya que, se sostiene desde un concepto federal del mismo, todas las localidades y regiones debieran poder realizar, en lo posible, la mayor parte de las determinaciones evitando el traslado de muestras (con los riesgos descriptos) o de pacientes (con las incomodidades y trastornos a los mismos y sus familias), limitándose el transporte al mínimo indispensable.

Todo lo anterior exige una amplia discusión con la participación de todos los sectores implicados en el tema. Acuerdos cooperativos locales o provinciales para establecer centros comunes de mayor complejidad podrían ser una alternativa a los traslados a través de grandes distancias. Esto implicaría un mayor número de centros cooperativos o públicos capaces de procesar muestras destinadas a determinaciones de alta complejidad o de baja frecuencia, en la extensión del territorio nacional.

La posibilidad, siempre latente, de epidemias con microorganismos de alta peligrosidad exige que haya soluciones rápidas a este problema. En efecto, si antes de sufrir eventos indeseables no se logra desarrollar un sistema de traslado de especímenes para diagnóstico aceitado con una práctica previa, y cumpliendo la legislación vigente, puede haber graves accidentes que perjudicarían a la población y a su entorno. Lo anterior implica que todo análisis de riesgo, incluyendo las hipótesis de conflicto de la Defensa Nacional o de la prevención de catástrofes, debiera incluir estas cuestiones

En todos los casos las soluciones deben ser científicamente válidas, técnicamente eficaces y económicamente viables pero cumpliendo siempre con los requerimientos sociales, ambientales y de interés nacional, en este aspecto.

Bibliografía

1. Fink, S. 2010. Bioseguridad: una responsabilidad del investigador. *Medicina*. 70(3): 299-302 [con acceso 22-07-2015]. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0025-76802010000300018&lng=es&nrm=iso.
2. Gobierno de la Nación Argentina. 1996. Anexo S: Reglamento general para el transporte de mercancías peligrosas por carretera. Gahem Ed. Buenos Aires.
3. Gobierno de la Nación Argentina. 1996. Decreto 779 del 20 de noviembre de 1995. Reglamentación de la Ley 24.449 de Tránsito y Seguridad Vial. Gahem Ed. Buenos Aires.
4. Gobierno de la Nación Argentina. Ley N° 24.653. Transporte automotor de cargas. [con acceso 22-07-2015]. Disponible en: <http://www.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/35000-39999/37871/norma.htm>
5. Gobierno de la Provincia de Buenos Aires. 2002. Decreto N° 1035/02. Reglamentario de la ley N° 24.653. Principios Generales Políticas del Transporte de Cargas. Registro Único del Transporte Automotor. Régimen Sancionatorio. Disposiciones Generales. [con acceso 22-07-2015]. Disponible en: <http://infoleg.mecon.gov.ar/infolegInternet/anexos/75000-79999/75178/norma.htm>
6. Gobierno de la Provincia de Buenos Aires. 2009. Decreto 532/09. <http://www.gob.gba.gov.ar/legislacion/legislacion/09-532.html>
7. IRAM. 2003. Norma 80058-1. Segunda Edición. Bioseguridad. Especímenes para diagnóstico. Transporte terrestre. Publicación del Instituto Argentino de Normalización. Buenos Aires.
8. IRAM. 2014. Norma 80058-2. Segunda Edición. Bioseguridad. Especímenes para diagnóstico. Parte 2. Plan de Contingencia para el transporte terrestre. Publicación del Instituto Argentino de Normalización. Buenos Aires.
9. Micucci, H. 2001. Módulo 4. Capítulo 1. Transporte de material biológico. En *Procedimientos de seguridad en el manejo de material biológico*. Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana. Suplemento 1. La Plata.
10. Ministerio de Salud y Acción Social de la Nación Argentina. 2003 Reglamento Técnico MERCOSUR para el Transporte de Sustancias Infecciosas y Muestras para Diagnóstico. Resolución 145/03. Boletín Oficial de la República Argentina del 28-03-2003. Buenos Aires.

11. OMS. 1997. Guía para el transporte seguro de sustancias infecciosas y especímenes diagnósticos. Ginebra.
12. OMS. 2013. Guía sobre la reglamentación relativa al Transporte de sustancias infecciosas. [con acceso 22-07-2015]. Disponible en: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/85394/1/WHO_HSE_GCR_2012.12_spa.pdf
13. ONU. 2011. Recomendaciones relativas al transporte de mercancías peligrosas. Reglamentación modelo. Volumen I. 17ª Ed. Ginebra. Suiza.
14. Secretaría de Obras Públicas y Transporte. 1997. Resolución 195/97. Tránsito y seguridad vial. Boletín Oficial de la República Argentina N° 28.697 del 29 de julio de 1997. 1ª Sección. Pp. 2-95. Buenos Aires.
15. Secretaría de Obras Públicas y Transporte. Tránsito y seguridad vial. Resolución 195/97. [con acceso 22-07-2015]. Disponible en: <http://infoleg.mecon.gov.ar/infolegInternet/anexos/40000-44999/44765/norma.htm>
16. Secretaría de Transporte de la Nación. 1997. Resolución de la N° 110/97. Curso de Capacitación Básica Obligatorio para conductores. [con acceso 22-07-2015]. Disponible en: <http://www.ciquime.org.ar/legislacion.html>
17. Terragno, R. 2005. Transporte de especímenes para diagnóstico. Acta bioquím. clín. latinoam. La Plata, 39(2). [con acceso 22-07-2015] Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-29572005000200009&lng=es&nrm=iso

REVISTA ARGENTINA DE BIOSEGURIDAD

Instrucciones a los autores

Se editará un número de la Revista por año, cuyos trabajos serán evaluados por la Comisión de Referato de la Revista y sus decisiones serán inapelables.

El contenido comprenderá trabajos originales de bioseguridad en temas de salud humana, salud animal y sanidad vegetal; podrá incluir contribuciones de alumnos de la carrera de Posgrado de la Maestría en Bioseguridad, así como artículos encargados por el Comité Editorial a personalidades científicas – en estos casos no es obligatorio que los autores sigan el detalle completo de los ítems establecidos para los trabajos originales.

Los artículos inéditos serán enviados por correo electrónico a:

revistaargdebioseguridad@hotmail.com

jucafabi@arnet.com.ar

El idioma utilizado en el manuscrito será el español y su extensión no podrá superar las 14 páginas A4.

Los trabajos originales deberán cumplir con las siguientes especificaciones:

- El texto se distribuirá dentro de un espacio rectangular configurado en una hoja A4 (210 x 297 mm), dejando un margen superior e inferior de 2,5 cm e izquierdo y derecho de 3 cm.
- Primera línea: **Título** (centrado, mayúscula/minúscula, letra arial, negrita, tamaño 12).
- Segunda línea: en blanco.
- Tercera línea: *Apellido del autor o autores, seguido de las iniciales del nombre del autor o autores (letra arial, cursiva, tamaño 12).*
- Cuarta línea: Institución a la que pertenecen los autores (letra arial, regular, tamaño 12).
- Quinta línea: en blanco.
- Sexta línea: correo electrónico del primer autor (letra arial, regular, tamaño 12).
- Séptima línea: dirección postal y teléfono del primer autor (letra arial, regular, tamaño 12).
- Luego de la octava línea (en blanco), irá el cuerpo del trabajo (márgenes justificados, interlineado sencillo, letra arial, regular, tamaño 12). Constará de las siguientes **secciones**: resumen (250 palabras en español), palabras claves, abstract (250 palabras en inglés o portugués) y key words, introducción, materiales y métodos, resultados, discusión y conclusiones, agradecimientos y bibliografía. Podrá incluir gráficos y tablas sin demarcación en blanco y negro. No se aceptarán fotografías.
- Los nombres científicos correspondientes a los géneros y taxones infragenéricos se indicarán en cursiva, especificando género con mayúscula y especie con minúscula. El nombre del género aparecerá completo la primera vez que se lo mencione pudiendo luego abreviarse por su primera inicial siempre que ello no lleve a confusión con otros nombres científicos que se designen. De utilizarse el nombre común, éste deberá escribirse como sustantivo propio y en la primera mención deberá aclararse entre paréntesis el nombre científico que le corresponde.
- En la **bibliografía** solo se colocarán las citas que aparezcan en el texto y serán numeradas alfabéticamente. Las citas bibliográficas tendrán su numeración en superíndice.

Los artículos de revistas, libros y capítulos de libros serán presentados según los ejemplos que se detallan a continuación.

Artículo científico: Apellido, A. A., Apellido, B. B., y Apellido, C. C. (Año). Título del artículo. Nombre de la revista, volumen(número), página inicial-página final. Ejemplo: Kimman, T. G., Smit, E., y Klein, M. R. (2008). Evidence-Based Biosafety: a Review

of the Principles and Effectiveness of Microbiological Containment Measures. *Clinical Microbiology Reviews*, 21(3), 403-425. doi:10.1128/CMR.00014-08.

Libro con autor: Apellido autor, Iniciales nombre autor, (Año), Título en cursiva, Ciudad y país, Editorial. Ejemplo: Rashid, N, y Sood, R, (2013), *Manual of Laboratory Safety: Chemical, Radioactive, and Biosafety with Biocides*, New Dehli, India: Jaypee Brothers Medical Publishers.

Libro de múltiples autores con editor: Apellido, A. A. (Ed.). (Año). Título. Ciudad, País: Editorial. Ejemplo: Falkner, R. (Ed.). (2007). *The international politics of genetically modified food: diplomacy, trade and law*. Basingstoke, United Kingdom: Palgrave Macmillan.

Capítulo de un libro: Apellido, A. A., y Apellido, B. B. (Año). Título del capítulo o la entrada. En A. A. Apellido. (Ed.), Título del libro (pp. xx-xx). Ciudad, País: Editorial. Ejemplo: Carlberg, D., y Yeaman, M. (2006). *Biosafety in the Teaching Laboratory*. En: D. Fleming, y D. Hunt. (Ed.), *Biological Safety* (pp. 531-549). Washington DC, EEUU: ASM Press. doi: 10.1128/9781555815899.ch29

El incumplimiento de las condiciones mencionadas dará lugar a un dictamen requiriendo la introducción de modificaciones.

REVISTA ARGENTINA DE BIOSEGURIDAD AÑO 3 N° 3

Procesado gráfico integral

UNR EDITORA

EDITORIAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO

Secretaría de Extensión Universitaria

Urquiza 2050 - S2000AOB / Rosario - República Argentina

www.unreditora.unr.edu.ar / editora@sede.unr.edu.ar

Edición de 500 ejemplares

Año 2015

