



# GESTION DE BIOSEGURIDAD EN EL LABORATORIO DE ANALISIS CLÍNICOS Y MICROBIOLOGICOS: Diagnóstico de Situación

Especialización en Bacteriología Clínica

Alumno: Mauricio Ángel Martínez

Director: Luis A. Merino

Resistencia, Chaco, Argentina

Año: 2017

## INTRODUCCIÓN

El estudio de los agentes infecciosos y la manipulación de material biológico conllevan a riesgos que varían según el agente infeccioso, el tipo de material y los procedimientos utilizados. Tiende a asumirse erróneamente que el concepto general de bioseguridad equivale solo a seguridad biológica, estando expuesto el personal además a riesgos de tipo físico y químico, en razón de los procedimientos, de la instrumentación, de las condiciones de trabajo y de los materiales utilizados. Por otra parte, es importante señalar que la seguridad en el laboratorio no se refiere solo al personal del laboratorio, sino que debe ampliarse a la comunidad en general y al medio ambiente. Aunque la actitud del personal, la metodología y las infraestructuras son importantes en la reducción de los riesgos en el laboratorio, la formación y capacitación es la clave de la eficacia de los programas de seguridad, y debe ser facilitada a todas las personas que desarrollan allí su actividad laboral<sup>(1)</sup>.

En su concepción más avanzada, la Bioseguridad como disciplina preventiva, advierte en el caso de la seguridad laboral, que el que se accidenta no es un trabajador de la salud en general, sino que se debe analizar las tareas que realiza, las condiciones en que trabaja (espacio y tiempo), si dispone o no de material de protección adecuado, si lo usa o no y los respectivos porqués. Es decir, se debe considerar todo lo relacionado a quién se accidenta, en qué lugar y en qué momento en particular. Este argumento nos permite analizar el evento en el concepto de tríada epidemiológica: persona, lugar, momento, contribuyendo de esta manera a descubrir no sólo causas inmediatas sino también mediatas, que a menudo se soslayan<sup>(2)</sup>.

La mejor ingeniería sanitaria, un óptimo diseño arquitectónico y la tecnología más avanzada resultan insuficientes si el personal desconoce o incumple las medidas establecidas para su seguridad. Un programa de bioseguridad gestionado por profesionales bien entrenados, con un alto grado de participación por parte de los trabajadores, puede llevar no sólo a una disminución del número de lesiones y

enfermedades, sino también a un incremento de la satisfacción del trabajador y a una mayor eficiencia en el trabajo. Es necesario por lo tanto estimular, desarrollar e implantar un programa de gestión de bioseguridad que incluya un establecimiento de normativas, asignación de recursos, educación continua y una vigilancia sanitaria<sup>(3)</sup>.

### **Definición de Bioseguridad**

La Bioseguridad se puede definir tal como lo hace la Organización Mundial de la Salud (OMS), en su Manual de Bioseguridad para el Laboratorio, para referirse a los principios, técnicas y prácticas aplicadas con el fin de evitar la exposición no intencional a agentes de riesgo biológico y toxinas, o su liberación accidental<sup>(4)</sup>. Por su parte, el Instituto Argentino de Normalización (IRAM), define Bioseguridad como el conjunto de métodos tendientes a minimizar el riesgo asociado al manipuleo de los microorganismos, mediante la protección de operadores, personas del entorno, animales y medio ambiente. Involucra técnicas de laboratorio, equipos de seguridad y diseño de las instalaciones<sup>(5)</sup>.

### **Principios de la Bioseguridad**

El término “contención” es utilizado para describir métodos seguros para manejar materiales infecciosos en el laboratorio donde son manipulados o conservados. El objetivo de la contención es reducir o eliminar la exposición del personal u otras personas, y del medio ambiente a agentes potencialmente peligrosos.

La contención primaria, la protección del personal y del medio ambiente inmediato del laboratorio de la exposición a agentes infecciosos, es provista tanto mediante buenas prácticas de laboratorio como a través del uso de equipos de seguridad adecuados. La contención secundaria, la protección del medio ambiente externo al laboratorio de la exposición a materiales infecciosos, se logra a través de una combinación del diseño de

la instalación y prácticas operativas. Por lo tanto, los tres elementos de contención incluyen:

- Prácticas y técnicas de laboratorio.
- Equipos de seguridad (Barreras Primarias)
- Diseño y construcción de las instalaciones (Barreras Secundarias)

A partir de las combinaciones de estos tres elementos se originan cuatro Niveles de Bioseguridad para Laboratorios de Salud (BSLs). Cada combinación es específicamente apropiada para las operaciones llevadas a cabo, las vías de transmisión documentadas o sospechadas de los agentes infecciosos, y la función o actividad del laboratorio<sup>(6)</sup>.

### **Gestión de bioseguridad**

Considerando que la bioseguridad forma parte de los elementos esenciales del Sistema de Gestión de Calidad (SGC), la vulnerabilidad de la comunidad ante la difusión natural, accidental o intencional de los agentes biológicos de alto riesgo para la salud (seres humanos y animales) y el medio ambiente, se puede reducir a través de la implementación de medidas preventivas en el laboratorio<sup>(7)</sup>.

En este trabajo se presenta un diagnóstico de situación como primera medida para el establecimiento de un programa integral de gestión de bioseguridad, ya que resulta imprescindible conocer el entorno de la organización, las condiciones tanto internas como externas, que permitan comprender cómo la afectan; definir objetivos específicos de seguridad y a partir de ahí decidir los medios que se utilizarán, para aprovechar los aspectos positivos y enfrentar los negativos, y de esta forma alcanzar los objetivos planificados.

El análisis de situación de la organización constituye un insumo para el diagnóstico general y para ello se requiere la recolección adecuada de la información. La matriz FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) es una alternativa que

motiva a efectuar el análisis y consiste en realizar una evaluación de los factores fuertes y débiles que, en su conjunto, describen la situación interna de una organización, así como su evaluación externa, es decir, las oportunidades y amenazas. Debe recordarse que su fin es determinar las condiciones que afectan directamente al laboratorio; el diagnóstico no es el fin, es un medio que ayuda al planteamiento de objetivos y metas realistas<sup>(8)(9)</sup>.

Para la elaboración del programa se hace imprescindible definir indicadores y establecer puntos de control que permitan verificar periódicamente la forma en que se va modificando el entorno.

Podemos definir a los indicadores como aquellos datos representativos de un estado de situación, proceso o actividad que nos permiten analizar cómo se encuentra la organización en relación con aquellos aspectos de su funcionamiento que nos interesa conocer. Es importante que la definición y construcción de indicadores se dirija principalmente hacia los puntos críticos de los procesos<sup>(10)</sup>.

El indicador también es una variable que describe un elemento de situación o una evolución desde un punto de vista cuantitativo. Es la referencia de la mejora: toda mejora se basa en datos cuantitativos. Un valor puntual de un indicador tiene un interés relativo. Su auténtico interés lo adquiere en su comparación con mediciones anteriores y con el objetivo a alcanzar<sup>(11)</sup>.

Los indicadores de Bioseguridad son datos que nos permiten medir de forma objetiva los sucesos ocurridos en el laboratorio para respaldar acciones, puede ser utilizada como una herramienta para evaluar los posibles cambios en la situación<sup>(12)</sup>.

Los Establecimientos de Atención de la Salud (EAS), en todos sus niveles de complejidad y especialidad, tienen la responsabilidad de proteger el ambiente, la salud de sus trabajadores y de terceros que concurren a los mismos. Parte de esa responsabilidad reside en promover una gestión integral de los residuos que generan, que contemple minimizar la cantidad y peligrosidad de los mismos. Un adecuado manejo

interno (generación, segregación y almacenamiento) transporte, tratamiento y disposición final de los residuos constituye uno de los objetivos permanente de los EAS. La decisión de definir y emplear indicadores específicos para la Gestión de Residuos de Establecimientos de Salud (GREAS) se basa en la necesidad de contar con un seguimiento y control de sus actividades y de evaluar las posibilidades del EAS para implementar y sostener correctamente la gestión. Los indicadores de GREAS se seleccionan en base a la observación de reiteradas situaciones conflictivas, cuyas consecuencias pueden ser sanitarias, legales o económicas, que ponen de manifiesto puntos críticos en la gestión:

#### **Generación de residuos en el laboratorio**

Si la segregación es incorrecta se suele generar mayor cantidad de residuos biopatogénicos respecto de lo esperado con el consiguiente incremento de gastos en tratamiento de residuos. Pero también si los volúmenes generados son menores a lo esperado puede indicar una disposición final incorrecta de residuos biopatogénicos no segregados como tales.

#### **Accidentes debidos a residuos en el laboratorio**

La mayoría de los accidentes relacionados con residuos se asocian con elementos cortopunzantes, potencialmente contaminados con fluidos biológicos, como son las agujas y el material de vidrio roto utilizados durante los procesos preanalíticos y analíticos respectivamente. Traen aparejado un riesgo grave para el trabajador, horas o días de baja laboral y complejos tratamientos profilácticos post exposición.

El seguimiento y control mediante indicadores implica necesariamente la previa formulación de un plan de monitoreo, que permite definir los datos necesarios y así evitar la duplicidad de relevamiento, optimizando tiempo y recursos. Los datos que conforman los indicadores requieren de registros que garanticen la uniformidad de criterio en la recolección de información, su mantenimiento en el tiempo y la solidez de la información suministrada, sin lo cual no será factible elaborar indicadores válidos<sup>(13)</sup>.

## **JUSTIFICACIÓN**

El estudio resulta conveniente ya que se espera realizar un aporte que beneficie al personal del laboratorio que se encuentra expuesto constantemente a riesgos físicos, químicos y biológicos; Además permitirá concientizar sobre la prevención de incidentes o accidentes, como así también conocer la situación del laboratorio en este aspecto.

Este estudio además puede ayudar a crear un instrumento en el campo profesional bioquímico para recolectar y analizar los datos que determinan el nivel de cumplimiento de Normas de Bioseguridad en Laboratorios de Análisis Clínicos y Microbiológicos de mediana complejidad para que, en consecuencia, conociendo su situación, la Dirección Técnica del Laboratorio establezca los lineamientos tendientes a mejorar la Gestión de Bioseguridad en el Laboratorio.

## **HIPÓTESIS**

En un laboratorio de análisis clínicos y microbiológicos de mediana complejidad de la ciudad de Resistencia, Chaco, no se cumple acabadamente con las medidas de bioseguridad debido a la falta de un Programa Integral de Gestión de Bioseguridad.



## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General:**

- Realizar una evaluación inicial de las medidas de bioseguridad que se aplican en un Laboratorio de Análisis Clínicos y Microbiológicos de mediana complejidad de la ciudad de Resistencia Chaco en el período enero – marzo 2016.

### **Objetivos Específicos**

- Determinar el nivel de conocimiento que posee el personal sobre las medidas de bioseguridad.
- Conocer las condiciones de bioseguridad relacionadas con el equipo de seguridad (Barreras Primarias) y las relacionadas con las instalaciones físicas del laboratorio (Barreras Secundarias)
- Identificar el cumplimiento de las barreras químicas, físicas y biológicas.
- Verificar el manejo adecuado de residuos patológicos y peligrosos.
- Desarrollar una matriz FODA que pueda contribuir a mejorar o desarrollar la Gestión de Bioseguridad en el laboratorio.

## **MATERIALES Y METODOS**

Se realizó un estudio descriptivo. El universo en estudio estuvo determinado por la estructura y el personal de un Laboratorio de Análisis Clínicos y Microbiológicos de mediana complejidad de la Ciudad de Resistencia, Chaco. El personal está constituido por cuatro bioquímicos, dos administrativos y un personal de maestranza.

La técnica de recolección de datos fue la observación directa, mediante la utilización de la lista de verificación (Checklist) incluida en el Manual de Bioseguridad en el Laboratorio de la OMS durante el período enero a marzo de 2016. La misma comprende quince aspectos o directrices aplicables a un laboratorio de nivel de bioseguridad 2<sup>(4)</sup> (ANEXO 1).

En base a los resultados de la Checklist, para cada aspecto se relacionó el número de respuestas afirmativas respecto al total de respuestas Si/No y se expresó como Porcentaje (%) de Cumplimiento con el fin de obtener una calificación según criterio previamente asignado.

Para el análisis externo se consideró elementos económicos, culturales, avance tecnológico, epidemiológicos e información disponible en los portales de noticia relacionados a la actividad bioquímica.

Una vez identificados los elementos de ambos entornos se construyó la Matriz FODA como herramienta evaluación.

## RESULTADOS

Descripción de la estructura del laboratorio:

La local del laboratorio dispone de una sala de espera amplia que se encuentra bien delimitada del área de procesamiento y análisis del material biológico. Las paredes, los techos y los suelos son lisos, fáciles de limpiar, impermeables a los líquidos y resistentes a los productos químicos. Los suelos además son antideslizantes. El local dispone de un autoclave para la descontaminación del material y se halla próximo al mismo. El sistema de iluminación es nuevo y apropiado para todas las actividades y cuenta al mismo tiempo con luces de emergencia. El mobiliario es robusto y queda suficiente espacio entre mesas, armarios y otros muebles.

En base a la aplicación de la Checklist se identificaron aquellos aspectos que constituyeron las fortalezas (F) y debilidades (D):

<i>Tabla N°1. Porcentaje de cumplimiento de cada aspecto relacionado con la Bioseguridad</i>			
<b>Aspecto</b>	<b>Valor obtenido (%)</b>	<b>F</b>	<b>D</b>
Señalización en el local del laboratorio y en equipos	43		BAJA
Diseño del laboratorio	80	ALTA	
Garrafas de gas	100	ALTA	
Sustancias químicas	75	ALTA	
Frigoríficos/congeladores/cámaras de frío	0		ALTA
Equipo eléctrico	100	ALTA	
Protección personal	9		ALTA
Gestión de residuos	14		ALTA
Controles técnicos generales	66	BAJA	
Prácticas y procedimientos generales de bioseguridad	22		ALTA
Organización general del laboratorio	100	ALTA	
Protección contra incendios	40		BAJA
Baños calientes a temperatura constante	100	ALTA	
Descontaminación de materiales y superficies	0		ALTA
Manipulación de desechos contaminados	16		ALTA
<i>Criterio para la Calificación: FORTALEZA ALTA: 75 - 100%; FORTALEZA BAJA: 50 - 74%; DEBILIDAD BAJA: 25 - 49%; DEBILIDAD ALTA: 0 - 24%</i>			

De esta forma se evidenciaron los aspectos que se incumplieron parcial o totalmente siendo los más relevantes aquellos que tuvieron un valor menor a 25%. De esta forma se detectaron los siguientes problemas:

**Decontaminación (0%):** No fueron preparadas correctamente las soluciones desinfectantes y no se realizaron a diario. Además, no existió selección de desinfectante en cuanto a tipo de superficie, tipo de microorganismo y tipo y cantidad de materia orgánica.

**Manipulación de desechos contaminados (16%):** Para el descarte del material no se encontró una separación apropiada de los residuos en relación a su clasificación (segregación) y además en su mayoría no se decontaminaron correctamente antes de ser eliminados. Los recipientes no se llenaron hasta una altura adecuada y algunos de ellos no se encontraban debidamente rotulados.

**Gestión de residuos (14%):** No tiene procedimientos o instructivos específicos para la gestión de residuos. No se halló recipientes para residuos químicos ni para objetos cortantes y punzantes. Por otra parte no se observó recipientes para el almacenamiento transitorio del material contaminado con sangre, líquidos corporales, excreciones o secreciones antes de ser recolectado por el servicio subcontratado de recolección de residuos biopatogénicos.

**Protección personal (9%):** Entre los elementos de protección sólo había disponible guantes y no otros elementos adicionales como batas o gafas de protección. Al personal no se lo observó vistiendo guardapolvos con mangas abrochadas en las muñecas. Vestían chaquetillas dentro y fuera del laboratorio. No se recordó al personal las inmunizaciones ni se les proveyó de información apropiada para los agentes que manejan.

**Prácticas y procedimientos generales (22%):** Los alimentos para consumo humano se guardaron en la misma heladera que los reactivos y muestras de análisis biológico. Además, en el laboratorio se comió y se bebió en el mismo lugar donde se realizaron

los estudios. Se observó pipetear con la boca a pesar de contar con dispositivos mecánicos de pipeteo. Asimismo, no se preparó ni adoptó un manual de bioseguridad

**Protección contra incendios (20%):** No se hallaron extintores de incendios ni aspersores.

Con respecto a los aspectos positivos o fuertes, siguiendo los ítems de la lista de chequeo, se encontraron las siguientes situaciones favorables al cumplimiento de las medidas de bioseguridad:

**Diseño del laboratorio:** La puntuación de este aspecto determinó un resultado positivo **(80%)** e hizo referencia a aquellas condiciones como la disposición de espacio suficiente para realizar tanto la limpieza como el mantenimiento además de señalar el tipo y disposición del material del mobiliario (mesadas y estanterías) generando espacio suficiente para guardar los artículos de uso inmediato y aquellos para almacenamiento de largo plazo. Cabe resaltar que área de química clínica e inmunología no tienen mesadas resistentes a los ácidos y a los álcalis.

**Seguridad química (75%):** Se observó una conservación adecuada de cantidades de sustancias químicas no inflamables, suficientes para el uso diario, en armarios destinados especialmente para tal fin. Sin embargo, para las sustancias inflamables no se encontró almacenamiento especial.

**Seguridad eléctrica (100%):** La instalación eléctrica resultó apta para evitar incendios por sobrecargas eléctricas y para proteger a las personas contra las descargas eléctricas. De igual característica se hallaron todos los equipos de laboratorio.

**Garrafas de gas (100%):** Se evaluó el correcto cumplimiento respecto a su almacenamiento y fijación en forma segura en una casilla fuera del laboratorio. Además se encontró una válvula cuya función es asegurar un suministro fiable de gas al interior del laboratorio.

**Organización general del laboratorio (100%):** No se encontró recipientes de vidrio en el suelo y aquellos objetos de vidrio rotos como portaobjetos fueron manipulados con escoba. Se observó trapos absorbentes limpios en las superficies de trabajo.

**Baños calientes a temperatura constante (100%):** El Baño se halló en todo momento equipado con nivel de agua y termostato en funcionamiento apropiado

**Controles técnicos generales (66%):** El laboratorio disponía de lavabo para las manos a pesar de que no se utilizaba jabones desinfectantes líquidos. No se observaron piezas de maquinaria al aire (poleas, ruedas dentadas). No se estableció un programa de protección de los ambientes de artrópodos o roedores

Con el fin de obtener una evaluación inicial se confeccionó la matriz FODA:

<b>Aspectos positivos</b>	<b>Aspectos Negativos</b>
<b>FORTALEZAS</b>	<b>DEBILIDADES</b>
Garrafas de gas. Equipo eléctrico. Baños calientes a temperatura constante. Organización general del laboratorio Diseño del Laboratorio. Sustancias químicas Controles técnicos generales	Decontaminación. Manipulación de desechos contaminados. Gestión de residuos. Protección personal. Protección contra incendios. Prácticas y procedimientos generales de bioseguridad. Frigoríficos, congeladores, cámaras de frío. Señalización en el local del laboratorio y en equipos.
<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
La institución rectora y fiscalizadora de la profesión (Colegio Bioquímico del Chaco), a través del Régimen de Previsión Social, ha implementado líneas especiales de ayuda económica (Línea 7) que posibilita ampliar el presupuesto en bioseguridad  Asociaciones científicas-profesionales de alcance nacional han desarrollado documentos útiles (guías) para capacitar	En la provincia del Chaco existe un escaso control y prevención de las enfermedades de transmisión por vectores que pone en riesgo la salud del personal y los pacientes.  Existen organizaciones que en la implementación de su estrategia logística realizan el transporte de las muestras de un laboratorio de menor a otro de mayor complejidad para análisis bioquímicos y

<p>al personal. Ejemplo: Pautas Básicas de Calidad y Bioseguridad en el Laboratorio de Análisis Clínicos de la Comisión de Calidad de C.U.B.R.A. (1ª Ed Dic 2015).</p> <p>En el plano regional, a raíz de posibles brotes de Dengue, Zika y Chikungunya, provocó mayor concientización del personal respecto a los riesgos potenciales que se originan en el laboratorio.</p> <p>Gracias a los avances científicos y tecnológicos se desarrollan técnicas de diagnóstico de alta sensibilidad, sencillas y de poca manipulación de especímenes</p>	<p>no cumplen con las disposiciones vigentes de transporte de material biológico en territorio argentino lo cual constituye el incumplimiento de la Biocustodia fuera del laboratorio.</p> <p>Frente a una auditoria externa por alguna obra social o prepaga u organismo competente de Bioseguridad el laboratorio no cuenta con un programa de Bioseguridad.</p> <p>Durante los meses de mayor demanda energética en la ciudad se producen sucesivos cortes de energía eléctrica y el laboratorio no cuenta con generador propio. De esta forma se ve impedido el normal desenvolvimiento del trabajo que puede llevar en algunas situaciones a la aparición de accidentes dentro del local del laboratorio.</p>
--	--

## DISCUSIÓN

La Checklist se convirtió en una herramienta de trabajo reveladora, ya que mediante la misma se evidenciaron los aspectos negativos más críticos de la bioseguridad en el laboratorio. La matriz FODA a su vez demostró ser un instrumento viable para la realización del diagnóstico de situación de la bioseguridad.

A partir de este estudio se propone la elaboración inmediata de un plan de mejora que incluye entre las prioridades la asignación de un responsable de bioseguridad y la creación de un manual de bioseguridad.

Asimismo conociendo que uno de los puntos críticos respecto a la gestión de residuos, y para evaluaciones posteriores, resulta conveniente elaborar indicadores a partir de los establecidos en las Directrices Nacionales para la Gestión de Residuos en Establecimientos de Atención de la Salud (Resolución MSN 134/2016)<sup>(13)</sup>:

### **Generación de Residuos Biopatogénicos por el servicio de Microbiología:**

$$\frac{\text{Kg de residuos biopatogénicos del servicio de Microbiología}}{\text{Urocultivo/día}} =$$
$$\frac{\text{Kg de residuos biopatogénicos del servicio de Microbiología}}{\text{Exudados vaginales y uretrales/día}} =$$
$$\frac{\text{Cantidad del personal capacitado en gestión de residuos}}{\text{Total de personas}} \times 100 =$$

### **Porcentaje de Personal capacitado en gestión de residuos:**

### **Incidencia de accidentes cortopunzantes (AC) en la gestión interna de residuos:**

$$\frac{\text{Número de AC de los trabajadores en el laboratorio}}{\text{Número de trabajadores}} \times 100 =$$

La falta de conocimiento y/o concientización del personal sobre los peligros a los que están expuestos o al riesgo que conlleva el incumplimiento de las normas de



bioseguridad e higiene en el trabajo son una causa de accidentes laborales, tal lo señalado Kozajda y cols<sup>(14)</sup> quien en una población de trabajadores de laboratorio observaron una alta incidencia de accidentes atribuibles, entre otros factores, a la falta de conocimiento básico de los empleados sobre los peligros biológicos en los lugares de trabajo.

## **CONCLUSIÓN**

En base a los resultados se concluye que debido a la falta de un Programa Integral de Gestión de Bioseguridad no se cumplen completamente con las medidas de higiene y protección personal lo que coloca en situación de riesgo al personal y a los pacientes.

## BIBLIOGRAFIA

1. Rojo E, Alados J, Gomez E. Seguridad en el laboratorio de Microbiología Clínica. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2015;33(6):404–10.
2. Micucci H. 50 años en el Laboratorio Clínico. *Acta Bioquím Clín Latinoam*. 2010;44(4):711–22.
3. Alados Arboledas J, Gómez García de la Pedrosa, E Leiva León J, Pérez Sáenz J, Rojo Molinero E. Seguridad en el laboratorio de Microbiología Clínica. Madrid, España; 2014.
4. Organización Mundial de la Salud. Manual de bioseguridad en el laboratorio. 3ª Ed. Medigraphic.com. Ginebra; 2005. Pp. 167-181
5. Instituto Argentino de Normalización. NORMA IRAM 80059 Clasificación de microorganismos infectantes por grupo de riesgo para humanos y animales, y su relación con los niveles de bioseguridad según la actividad desarrollada. Buenos Aires; 2000.
6. Centro de Control y Prevención de Bioseguridad en Laboratorios de Microbiología y Biomedicina. 4º Ed. Atlanta, Georgia; 2011. 196 p.
7. Organización Panamericana de la Salud. Bioseguridad y Mantenimiento. [citado Mayo de 2017]. Disponible en:  
[http://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=5460%3A2011-bioseguridad-mantenimiento&catid=3612%3ALaboratory-services-contents&Itemid=3952&lang=es](http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=5460%3A2011-bioseguridad-mantenimiento&catid=3612%3ALaboratory-services-contents&Itemid=3952&lang=es)
8. Vargas J. Planificación en los Servicios de Salud. In: Salas Chávez A, Torres Martínez R, Icaza Gurdíán C, Carballo Rosabal M, editors. Curso Especial de Posgrado en Gestión Local de Salud. 1ª ed. San José, Costa Rica: Centro de Desarrollo Estratégico e Información en Salud y Seguridad Social; 2005. Pp. 21–4.
9. Ponce H. La matriz FODA: una alternativa para realizar diagnósticos y

- determinar estrategias de intervención en las organizaciones productivas y sociales. Contrib a la Econ. 2006. Disponible en <http://www.eumed.net/ce/>
10. Organización Panamericana de la Salud. Curso de Gestión de Calidad y Buenas Prácticas de Laboratorio. 3ª Ed. Grammatico J, Cuevas L, editores. Washington, EUA; 2016. Pp 101-113.
  11. Fernández Espina C, Mazziotta D. Gestión de la calidad en el laboratorio clínico. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2005. 561 p.
  12. Muñoz ME, Caballero R, Pozo J Del, Miraval ML, Caballero P. Importancia de los indicadores de calidad para procedimientos de bioseguridad en los laboratorios clínicos. Boletín - Inst Nac Salud. 2015;21(3-4):47-54.
  13. Ministerio de Salud. Directrices nacionales para la gestión de residuos en establecimientos de atención de la salud. Ministerio de Salud. Directrices nacionales para la gestión de residuos en establecimientos de atención de la salud. Argentina; 2016. 140 p.
  14. Kozajda A, Brodka K, Szadkowska-Stanczyk I. Factors influencing biosafety level and LAI among the staff of medical laboratories. Med Pr. 2013;64(4):473-86.

<b>ANEXO I</b>					
<i>Laboratorio básico – Nivel de bioseguridad 2: Encuesta sobre las medidas de bioseguridad en el laboratorio.</i>					
		SI	NO	N/A	%
1	<b>Señalización en el local del laboratorio y en equipos: señal de advertencia de peligro en accesos y en equipos</b>				
	Señalización apropiada: radiación ultravioleta, láser, material radiactivo, etc.		x		
	Directrices de bioseguridad apropiadas disponibles y cumplidas		x		
	Equipo de laboratorio debidamente rotulado (peligro biológico, radiactivo, tóxico, etc.)		x		
	Acceso limitado y restringido al personal autorizado	x			
	Entrada limitada al personal informado de todos los riesgos	x			
	Signo de peligro biológico en la puerta.		x		
	Todas las puertas cerradas	x			
	<b>Total</b>				<b>43 %</b>
2	<b>Diseño del laboratorio</b>				
	Facilidad de limpieza	x			
	Alumbrado ultravioleta en la sala con interruptor de interbloqueo			x	
	Todas las estanterías están fijadas con firmeza	x			
	Mostradores impermeables y resistentes a ácidos, álcalis, disolventes orgánicos y calor		x		
	Iluminación suficiente	x			
	Suficiente espacio de almacenamiento, que se aprovecha debidamente	x			
	<b>Total</b>				<b>80%</b>
3	<b>Garrafas de gas: se proveerán espacio e instalaciones para un suministro fiable y adecuado de gas.</b>				
	Todas las garrafas bien aseguradas	x			
	Garrafas de reserva con sus tapas correspondientes	x			
	Gases asfixiantes y peligrosos sólo en salas ventiladas	x			
	Cantidad excesiva de garrafas o garrafas vacías			x	
	<b>Total</b>				<b>100%</b>
4	<b>Sustancias químicas (seguridad química)</b>				
	Sustancias inflamables almacenadas en armario especial		x		
	Sustancias formadoras de peróxidos con doble fecha (recepción y apertura)		x		
	Sustancias químicas debidamente separadas	x			
	Sustancias químicas peligrosas almacenadas por debajo del nivel de los ojos	x			
	Sustancias químicas almacenadas en el suelo	x			
	Ausencia de recipientes abiertos	x			
	Todas las soluciones debidamente rotuladas	x			
	Termómetros de mercurio en uso (correcto)	x			
	<b>Total</b>				<b>75%</b>
5	<b>Frigoríficos/congeladores/cámaras de frío</b>				
	Ausencia de alimentos para consumo humano		x		
	Sustancias inflamables en unidades a prueba de explosión			x	
	Rótulos exteriores si contienen sustancias cancerígenas, radiactivas o con peligro biológico		x		

	Cámaras de frío con apertura de emergencia		x		
	<b>Total</b>				<b>0%</b>
<b>6</b>	<b>Equipo eléctrico (Seguridad eléctrica)</b>				
	Ausencia de cables alargadores	x			
	Enchufes con toma de tierra y la debida polaridad	x			
	No se observan conexiones cerca de fregaderos, duchas, etc.	x			
	No hay equipo con cables desgastados o en mal estado	x			
	No se observan enchufes o tomas eléctricas sobrecargados	x			
	Tomas de corriente montadas fuera del suelo	x			
	Fusibles apropiados	x			
	Las tomas eléctricas cercanas a puntos de agua cumplen las normas locales	x			
	Toma de tierra en cables eléctricos	x			
	Calefactores portátiles	x			
	<b>Total</b>				<b>100%</b>
<b>7</b>	<b>Protección personal (Equipos de protección personal y vigilancia médica y sanitaria)</b>				
	Material para lavado de ojos en el laboratorio		x		
	Ducha de seguridad disponible		x		
	Equipo de protección personal disponible (guantes, batas, gafas de protección, etc.)		x		
	Ocupantes debidamente vestidos		x		
	Las batas, camisas, guantes y otras prendas de vestir no se usan fuera del laboratorio		x		
	Equipo de protección personal para el almacenamiento criogénico			x	
	Se recuerda al personal del laboratorio las inmunizaciones/pruebas apropiadas para los agentes que se manejan		x		
	Se recurre a los servicios médicos apropiados para las evaluaciones médicas, la vigilancia y el tratamiento de la exposición ocupacional		x		
	Se utilizan guantes cuando se maneja material infeccioso o equipo contaminado		x		
	Se usa protección facial cuando se trabaja con material infeccioso		x		
	Se lavan las manos después de retirar los guantes o de trabajar con agentes infecciosos y antes de salir del laboratorio	x			
	Agente antimicrobiano disponible para primeros auxilios inmediatos		x		
	<b>Total</b>				<b>9%</b>
<b>8</b>	<b>Gestión de residuos</b>				
	Signos de gestión correcta de residuos		x		
	Desechos debidamente separados en los recipientes apropiados		x		
	Recipientes para residuos químicos rotulados, fechados y cerrados		x		
	Recipientes para residuos químicos debidamente manipulados y almacenados		x		
	Recipientes para objetos cortantes y punzantes debidamente utilizados y eliminados		x		

	Ausencia de basura en el suelo	x			
	Procedimientos de eliminación de residuos expuestos en el laboratorio		x		
	<b>Total</b>				<b>14%</b>
9	<b>Controles técnicos generales</b>				
	Se dispone de lavabo para las manos	x			
	No se observan piezas de maquinaria al aire (poleas, ruedas dentadas)	x			
	Sistemas de agua destilada en buen estado			x	
	Programa activo y eficaz de control de artrópodos y roedores		x		
	<b>Total</b>				<b>66%</b>
10	<b>Prácticas y procedimientos generales de bioseguridad</b>				
	Los alimentos para consumo humano se guardan fuera del laboratorio		x		
	Los hornos de microondas están claramente rotulados: "Prohibida la preparación de alimentos. Uso exclusivo del laboratorio"			x	
	En el laboratorio se cumple: "no se come, no se bebe, no se fuma o no se aplican cosméticos"		x		
	Prohibición de pipetear con la boca		x		
	Dispositivos mecánicos de pipeteo disponibles y en uso	x			
	Ropa protectora de laboratorio almacenada en lugar distinto de la ropa de calle		x		
	Se utiliza la CSB cuando hay la posibilidad de que se generen aerosoles infecciosos o salpicaduras			x	
	Se ha preparado y adoptado un manual de bioseguridad		x		
	El personal lee, revisa y sigue las instrucciones sobre prácticas y procedimientos (obligatorio una vez al año para todo el personal)		x		
	Se aplican procedimientos para reducir al mínimo los aerosoles y salpicaduras		x		
	Se utilizan jeringuillas con vaina fija protectora de la aguja o jeringuillas con aguja fija de un solo uso	x			
	Los cestillos y rotores de centrifugadora se abren solamente dentro de la CSB			x	
	Las muestras infecciosas se transportan fuera de la CSB en recipientes aprobados, siguiendo las normas de transporte aprobadas			x	
	<b>Total</b>				<b>22%</b>
11	<b>Organización general del laboratorio</b>				
	Recipientes de vidrio no se observan en el suelo	x			
	Poco riesgo de tropiezo	x			
	Paños absorbentes limpios en las superficies de trabajo	x			
	Objetos de vidrio roto manipulados por medios mecánicos (escoba y recogedor, pinzas, etc.)	x			
	<b>Total</b>				<b>100%</b>
12	<b>Protección contra incendios</b>				
	Aspersores libres y despejados		x		
	Cables o conducciones fuera del hueco de la puerta	x			
	Paso de anchura mínima de 1 m en el laboratorio		x		
	Prohibición de objetos almacenados sobre las tuberías o los accesorios eléctricos	x			

	Los extintores de incendios portátiles están completamente cargados y en estado de funcionamiento		x		
	<b>Total</b>				<b>40%</b>
13	<b>Baños calientes a temperatura constante</b>				
	Baño equipado con nivel de agua y termostato en funcionamiento apropiado	x			
	Baño construido con materiales no combustibles	x			
	<b>Total</b>				<b>100%</b>
14	<b>Decontaminación de materiales y superficies</b>				
	Decontaminante específico para el organismo que se esté usando		x		
	Informe al supervisor del laboratorio de todo derrame y accidente con material infeccioso		x		
	Utilización del descontaminante apropiado para limpiar los derrames		x		
	Descontaminación de las superficies de trabajo antes y después de cada operación, todos los días y tras cualquier derrame		x		
	<b>Total</b>				<b>0 %</b>
15	<b>Manipulación de desechos contaminados</b>				
	Los recipientes de desechos infecciosos se utilizan debidamente		x		
	Los recipientes se llenan hasta una altura adecuada		x		
	Los recipientes están debidamente rotulados y cerrados		x		
	Los cultivos y otros desechos reglamentados se descontaminan correctamente antes de eliminarlos		x		
	Los materiales descontaminados fuera del laboratorio se transportan en recipientes cerrados, duraderos y estancos, conformes con las normas y reglamentaciones locales	X			
	Los desechos mixtos se descontaminan biológicamente antes de ser eliminados como residuos químicos o radiológicos		x		
	<b>Total</b>				<b>16%</b>