

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA

**Evaluación del seguimiento de medidas de seguridad en el Laboratorio Clínico
Popular -LABOCLIP- y elaboración e implementación de un “Manual de Normas de
Bioseguridad”**

Informe de tesis

Presentado por

Víctor Giovanni de León Ramírez

Para optar el título de
Químico Biólogo

Guatemala, julio de 2001.

DL
06
+(2139)

JUNTA DIRECTIVA

DECANA	LICDA. HADA MARIETA ALVARADO BETETA
SECRETARIO	LIC. OSCAR FEDERICO NAVE HERRERA
VOCAL I	DR. OSCAR MANUEL COBAR PINTO
VOCAL II	DR. RUBEN DARIEL VELASQUEZ MIRANDA
VOCAL III	DR. FEDERICO ADOLFO RICHTER MARTINEZ
VOCAL IV	BR. CESAR ALFREDO FLORES LOPEZ
VOCAL V	BR. MANUEL ANIBAL LEAL GOMEZ

DEDICO ESTA TESIS

A DIOS	Por iluminar mi camino y acompañarme en cada paso.
A MIS PADRES	Gracias por apoyarme en todo momento de manera incondicional. Gracias por sus consejos, este logro es fruto de su esfuerzo.
A MI ESPOSA LAURA	Con tu compañía y tu apoyo, el camino por la vida ha sido más fácil.
A MIS HIJOS	Sergio Giovanni y Víctor Fernando. Porque cada paso que doy lo hago pensando en ustedes y en su hermanito o hermanita que pronto estará con nosotros.
A MIS HERMANOS	Silvia Lorena, Carlos Humberto y Víctor Hugo. Gracias por estar conmigo en las buenas y en las malas.
A MI SOBRINA SILVIA MARIA	Con mucho cariño
A MIS ABUELOS	Raymundo de León † Ursula de de León † Eusebia de Ramírez † Una oración sobre su tumba.
A MI ABUELO MIGUEL RAMIREZ	Gracias por tenerme siempre en sus oraciones.
A MI TIO HUMBERTO †	Un ejemplo de superación digno de imitar. Una oración sobre su tumba.
A MIS TIOS Y TIAS	Especialmente
A MIS PRIMOS Y PRIMAS	Especialmente
A MIS AMIGOS	Amanda, Katherine, Gisela, Beatriz, Sayira, Lissy, Ricardo, Jorge, Eliud, Jonatan, Raúl y Vinicio.

MI AGRADECIMIENTO A

Licda. Alba Marina Valdés de García

Licda. Rosa María de Menéndez

Licda. Juana Alicia Castellanos

Licda. María Luisa García de López

Licda. Rosa Carolina Joo

Lic. Gerardo Arroyo Catalán

Dr. Rubén Velásquez

Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

Jefatura y personal del Laboratorio Clínico Popular

Unidad de Salud, Bienestar Estudiantil Universitario

Organización Médicos del Mundo-Francia

Corporación Falco

Laboratorio San Lucas

Todas las personas que colaboraron en el desarrollo de esta tesis

INDICE

Contenido	Pag.
I. Resumen	1
II. Introducción	2
III. Antecedentes	
A. La salud del trabajador de salud	3
B. Historia reciente de accidentes ocupacionales	4
C. Laboratorio Clínico Popular	5
D. Análisis de las principales causas de accidentes	6
E. Organización de la seguridad	7
F. El Plan de Seguridad	8
IV. Justificación	12
V. Objetivos	13
VI. Materiales y métodos	
A. Recursos	14
B. Procedimiento	14
VII. Resultados	16
VIII. Discusión de Resultados	17
IX. Conclusiones	19
X. Recomendaciones	20
XI. Referencias	21
XII. Anexos	23

I. RESUMEN

Implementar un programa de seguridad laboral en un laboratorio clínico, como en cualquier otra institución sin importar el tipo de actividades a las que se dedique, es tan indispensable como los programas de aseguramiento de la calidad que han cobrado extraordinario interés en la actualidad.

El presente estudio se realizó en el Laboratorio Clínico Popular, LABOCLIP, de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala y cuyo objetivo fue implementar un plan de seguridad en dicho laboratorio.

El procedimiento consistió en determinar puntos críticos de riesgo realizando una inspección sobre la situación de seguridad en el laboratorio por medio de indicadores basados en normativas internacionales. Posteriormente se aplicaron medidas correctivas para disminuir los factores de riesgo detectados en el diagnóstico inicial.

Al realizar una segunda inspección un año después de la primera, se observó una significativa mejora en el cumplimiento de los indicadores de seguridad de un 42 a un 82 por ciento. Las situaciones de riesgo no solucionadas durante el presente estudio se debieron a factores económicos principalmente.

Sin embargo se puede afirmar que el Laboratorio Clínico Popular cuenta con un programa documentado de Salud y Seguridad Ocupacional el cual puede completarse a un corto o mediano plazo, puesto que se dejaron las bases para ello. Actualmente, como resultado de este estudio el LABOCLIP cuenta, entre otras cosas, con su respectivo Manual de Normas de Seguridad, Manual de datos de seguridad de las sustancias químicas, Manual de Primeros Auxilios, un sistema de registro e investigación de accidentes e infecciones laborales, un Programa de Salud Ocupacional, un sistema de inspecciones de seguridad periódicas, etc.

Uno de los propósitos de esta investigación era crear un sistema de seguridad en el LABOCLIP **con la menor inversión económica posible**, es decir crear una organización interna, optimizando los recursos con los que se cuenta para minimizar riesgos de cualquier tipo que amenace la salud y seguridad del personal, de los pacientes, de la comunidad y del ambiente. Se ha demostrado que no es necesario realizar enormes inversiones económicas ni de cambiar radicalmente el funcionamiento de una institución para implementar un Programa de Salud y Seguridad Ocupacional.

II. INTRODUCCION

Desde hace más de una década en países desarrollados, y desde hace algunos años en otros países de Latinoamérica: se han implementado programas de bioseguridad en los Laboratorios Clínicos con el fin de proteger al personal y actualmente es requisito indispensable para la habilitación y posterior acreditación de éstos por las entidades profesionales.

El presente trabajo se desarrolló en el Laboratorio Clínico Popular LABOCLIP de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, USAC y cuyos objetivos fueron reconocer los riesgos a la seguridad y proponer alternativas para disminuirlos, por lo que, se trató de un estudio de intervención en el que se aplicaron medidas correctivas en el laboratorio cuando se consideró pertinente, para establecer una organización interna que permita una mayor seguridad durante el desarrollo de las actividades diarias.

El plan de acción consistió en evaluar la situación de la bioseguridad en el LABOCLIP; se propuso un plan de mejora en puntos críticos, para su implementación y posterior evaluación.

Este trabajo de investigación es parte de un proyecto de implementación de procedimientos de Control de Calidad y Garantía de la Calidad en los laboratorios de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.

III. ANTECEDENTES

A. La salud del trabajador de salud

El reconocimiento de los riesgos que implica el quehacer médico tanto para pacientes como para los trabajadores de la salud, data de mucho tiempo atrás y ha cobrado un extraordinario interés en los últimos años.^{1,2}

Se ha reconocido como principales riesgos profesionales el adquirir hepatitis virales, virus de inmunodeficiencia humana (VIH) y tuberculosis; aunque son los agentes más importantes, no son los únicos, como se ejemplifica en 2 casos: el primero, un empleado de limpieza de un hospital de EUA contrajo bacteriemia estafilocócica y endocarditis y el segundo, de un trabajador inglés que sufrió un absceso causado por *Cryptococcus*. En ambos casos la infección se dio tras sufrir sendos pinchazos con agujas contaminadas.^{1,2,3,4,5,6}

En 1950, según datos de Suecia y EUA, la incidencia de hepatitis B (VHB) en empleados de hospitales era de 2 a 5 veces mayor que en el resto de la población, reportándose la mayor incidencia en personal de las unidades de hemodiálisis y de laboratorios. Sin embargo, hechos como el descubrimiento del antígeno de superficie de hepatitis B (HbsAg) en 1960, la producción de inmunoglobulinas en 1974 y el descubrimiento de la vacuna en 1981; hacen que actualmente la hepatitis B sea, en teoría, una enfermedad totalmente evitable, aunque en la práctica no se han obtenido resultados satisfactorios debido a la poca aceptación de la vacuna por los trabajadores y su elevado costo entre otras causas.^{4,5}

Cuando parecía que la hepatitis B estaba bajo control, surge la epidemia de infecciones por VIH. Ambos virus, VHB y VIH, son diferentes en cuanto a su virología y consecuencias clínicas, pero son muy similares en lo que concierne a epidemiología, modos de transmisión, grupos expuestos y posibilidad de infección intrahospitalaria.^{4,5}

El VIH tiene una viabilidad limitada fuera del huésped vivo, mientras que el VHB sigue siendo viable durante un tiempo prolongado en el ambiente, lo cual es importante considerar en el manejo de desechos. Existen pruebas epidemiológicas de países como Canadá, Japón y EUA que la preocupación principal en el manejo de desechos hospitalarios es la transmisión de VIH, VHB y VHC (virus de la hepatitis C) a través de lesiones causadas por punzocortantes contaminados. La tercera parte de accidentes informados se han producido al intentar reinsertar la aguja a la jeringa o introducirlas al capuchón protector; las otras dos terceras partes son causadas por cortaduras o exposición mucocutáneas. No se ha demostrado ninguna seroconversión VIH asociada a salpicaduras.^{2,4,5,7}

Por otra parte, se sabe que la tuberculosis es una enfermedad contagiosa que afecta con mayor frecuencia a individuos debilitados o con inmunosupresión. En Latinoamérica es un problema endémico y en EUA la situación se ha calificado como fuera de control, puesto que en la década 1984-94 se presentaron 39,000 casos por arriba de lo esperado.⁵

El problema de la tuberculosis es importante en pacientes con infección por VIH, quienes presentan grandes cargas bacterianas, requieren de estudios invasivos, hospitalizaciones prolongadas, inhaloterapia etc. y de esta forma ponen en riesgo al personal involucrado en su manejo. Se ha informado que un solo paciente con tuberculosis diagnosticada infectó 45% de sus contactos tuberculino-negativos y se ha estimado que un paciente tuberculoso hospitalizado

con retraso en su diagnóstico y por ende, en su tratamiento y aislamiento respiratorio, expone en promedio a 35 miembros del personal.⁵

Los múltiples brotes de tuberculosis nosocomial, incluyendo varios por cepas multirresistentes han despertado la preocupación por su transmisión intrahospitalaria. El riesgo para el personal varía en razón del tipo de hospital o institución, el tipo de población atendida, y el área donde se trabaja, tales como los laboratorios donde se procesan muestras infecciosas como laboratorios de microbiología, patología y salas de autopsia.⁵

Existen otras infecciones que pueden ser adquiridas en el ambiente hospitalario como hepatitis A, influenza, sarampión, varicela, herpes simplex, parvovirus, rotavirus, rubéola y patógenos intestinales. Existen también dos situaciones particulares: la mujer embarazada y el trabajador con niños en casa, en las cuales deben tomarse precauciones especiales.⁵

B. Historia reciente de accidentes ocupacionales

Se estima que un contacto ocupacional con el VHB, desarrollan la infección hasta un 40% de los individuos expuestos, mientras que con VIH es menor del 1%. En EUA se calcula que anualmente fallecen 300 trabajadores por consecuencia de infección por VHB.^{5,7}

En 1985 no se encontraba documentado ningún caso de infección por VIH a personal de salud que haya sido adquirido en un hospital o laboratorio. Únicamente se informó en EUA de 2 casos (un trabajador de un banco de sangre y una profesional de medicina) a quienes detectaron anticuerpos contra VIH después de haber sufrido pinchazos con agujas que se *sospechaba* que estaban contaminadas. Ninguno de ellos pertenecía a otro grupo de alto riesgo, sin embargo no se contaba con muestras basales para evaluar la seroconversión.^{4,5}

En Septiembre de 1991 el CDC de Atlanta reportó 28 trabajadores de salud infectados con VIH en accidentes laborales. En el mismo año, Colombia informó del seguimiento de 30 trabajadores de salud expuestos a la infección por accidentes laborales, pero ninguno se reportó seropositivo en 2 años de control.^{5,7}

En Septiembre de 1993, en EUA se habían reconocido 39 casos bien documentados de infecciones laborales por VIH y otros 89 casos se han considerado como posible infección accidental pero no lo suficientemente documentados.⁵

México ha informado 3 casos de trabajadores infectados accidentalmente con VIH (un técnico de proceso de sangre y derivados, un residente de urología y una de ginecología), todos sin otro factor de riesgo más que sus actividades profesionales. En el Instituto Nacional de Nutrición se inició un programa de seguimiento de accidentes y en 3 años reportaron 236 accidentes en 222 trabajadores, 2 de ellos se han seroconvertido a HB y HC respectivamente.^{5,8}

En Guatemala - al igual que la mayoría de países de Latinoamérica, África y Asia - no existe información de este tipo o ésta es escasa, por lo que no se conoce la magnitud del problema de accidentes en personal de salud. Se realizó un sondeo sobre la situación de la seguridad en 14 instituciones de salud (11 estatales y 3 privadas) y 2 universidades (USAC y Universidad del Valle de Guatemala, UVG).

De las 16 instituciones, únicamente la UVG tiene en funcionamiento un Comité de Seguridad, el cual ha establecido las políticas de seguridad en esa institución. Dentro de sus

actividades, ha implementado un sistema de registro de accidentes que puedan suceder en sus laboratorios principalmente. Sin embargo, no han dado seguimiento a estos accidentes y reportan que han sido “pocos”, siendo en su mayoría cortadas en la mano con cristalería agrietada o rota. Adicionalmente, miembros de dicho Comité estiman que existe sub-registro de los accidentes debido a que un alto porcentaje de catedráticos y estudiantes aún no comprenden la razón de ser del sistema de registro de accidentes y del programa de seguridad en general.^{9,10}

En cuanto a las 14 instituciones de salud, la mayoría cuenta con un Comité de Infecciones Nosocomiales, pero únicamente orientan su investigación hacia las infecciones que adquieren los pacientes y no se investiga ni documenta los accidentes e infecciones que el personal adquiere durante el desarrollo de sus actividades, a pesar que “se ha sabido de varios casos” según comentó un ex-miembro del Comité de Infecciones Nosocomiales de uno de los hospitales.

Algunos hospitales, como el Hospital General San Juan de Dios y el Hospital Roosevelt, cuentan con una Clínica de Personal, en la cual son atendidos los empleados sin investigar si las lesiones o infecciones fueron causadas o adquiridas dentro de la institución, por lo que no disponen de información sobre los accidentes laborales.

Entre otras características del manejo de la seguridad en esas instituciones de salud –y que probablemente sea la misma situación en todo el país- se pueden mencionar:

- Falta de programas de salud ocupacional que incluiría programas de inmunización
- Falta de un plan de seguridad
- Falta de manuales de bioseguridad, sistemas de registro de accidentes y políticas de manejo de desechos hospitalarios.
- Falta de educación y capacitación al personal de salud en aspectos de seguridad.

Por lo tanto, es evidente y urgente que en países *en desarrollo* como Guatemala se establezcan programas de prevención de accidentes e infecciones en los trabajadores de salud, tomando en cuenta además que los riesgos son mayores debido a deficiencias tanto en educación para prevención de accidentes, como en aspectos de presupuesto para adquisición de dispositivos protectores e incluso porque la presión asistencial es mayor.

C. Laboratorio Clínico Popular – LABOCLIP-

En el año 1972 se realizó el Congreso de Reestructura en la Universidad de San Carlos de Guatemala –USAC-, en el cual, representantes de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia plantearon la necesidad de crear un laboratorio de tipo popular, como una de las formas de proyección social de la carrera de Química Biológica.¹¹

En Febrero de 1978 el Dr. Roberto Valdeavellano y el Lic. Leonel Carrillo, Rector de la USAC y Decano de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia respectivamente, inauguraron el Laboratorio Clínico Popular –LABOCLIP- en el entonces edificio central de dicha Facultad ubicado en la Zona 1 de Guatemala. Este edificio actualmente está declarado Patrimonio Cultural como parte del Centro Histórico de la ciudad.¹¹

El LABOCLIP es una institución de servicio, docencia e investigación, donde actualmente se desarrollan 3 de los 5 sub-programas del Programa de Experiencias Docentes con la Comunidad EDC, en los cuales los estudiantes de la carrera de Química Biológica aprenden

contenidos técnico-científicos al mismo tiempo que brindan asistencia técnica a sectores de bajo nivel socioeconómico principalmente, efectuando análisis urológicos, coprológicos, hematológicos, bioquímicos, serológicos y microbiológicos.¹¹

Este laboratorio universitario de servicio inició sus actividades ofreciendo 29 tipos de análisis a un precio promedio de Q 1.17 (\$ 1.17), en la actualidad se realizan 58 tipos de análisis a un precio promedio de Q 6.09 (\$ 0.83) (sin incluir las pruebas de ELISA para fines comparativos). Por otra parte, la cobertura de pacientes atendidos se ha ido incrementando así: en 1983 se atendieron a 2,275 pacientes; en 1988, 4,270 pacientes; en 1994, 8,717 pacientes y en 1998, 8,792 pacientes. Se observa claramente que la cantidad de análisis que se ofrecen a la población se ha duplicado y que la cantidad de pacientes/año se ha cuadruplicado en los últimos 15 años de servicio.¹²

Lo anterior ha creado nuevas necesidades para el LABOCLIP y ha obligado a sus autoridades a tomar decisiones para satisfacer la creciente demanda de servicio, sin desatender por supuesto, la docencia e investigación. Sin embargo, estas necesidades van en aumento y una de ellas es la implementación de un *plan de seguridad* con toda la documentación pertinente para mejorar y reforzar lo que ya se realiza en este aspecto, para minimizar los riesgos hacia los empleados, estudiantes, pacientes y público en general.

D. Análisis de las principales causas de accidentes

Un método propuesto para el análisis de las causas de accidentes, que es usado por la Universidad del Estado de Michigan y la Universidad de Missouri, está basado en la filosofía que los accidentes tienen causa, la cual puede ser prevenida. Este método describe como principales causas de accidentes las siguientes:^{13,14}

- 1) Falla en las personas encargadas de elaborar un plan de actividades y de conducta:
 - falta de un plan de seguridad dentro de las actividades
 - uso de métodos inseguros
 - uso de personas sin experiencia o no calificadas
 - falta de iniciativa o mantenimiento de disciplina
 - falta de normas de seguridad
- 2) Falla en las personas encargadas en dar adecuadas instrucciones e inspecciones:
 - falla en dar las instrucciones necesarias
 - instrucciones equivocadas
 - falta de inspección previa al inicio un trabajo
 - no se realiza la inspección durante el trabajo
- 3) Incorrecto diseño del inmueble:
 - inadecuado diseño de ingeniería
 - inadecuado o defectuoso diseño de equipo
 - ventilación pobre e iluminación inadecuada
 - guardianía insegura
- 4) Dispositivos protectores no proveídos:
 - equipo y herramientas correctas no proporcionados
 - dispositivos protectores no proporcionados

- falta en proveer herramientas seguras
- falta en proveer materiales necesarios
- 5) Fallas al seguir instrucciones
 - inadecuado seguimiento de prácticas seguras
 - falta de seguimiento de instrucciones
 - trabajar sin permiso ni autorización
 - dispositivos de seguridad no inspeccionados
 - falta en obedecer leyes o regulaciones
- 6) Fallas al usar dispositivos protectores o uso inadecuado de materiales y/o equipo:
 - dispositivos protectores no usados
 - uso inadecuado de herramientas, o con defectos conocidos
 - uso inadecuado de equipo y materiales
- 7) Condiciones físicas inadecuadas o minusvalía
 - enfermedad crónica
 - enfermedad aguda, náusea, diarrea etc.
 - fatiga más allá de la capacidad individual
 - carencia de habilidad o aptitud física
 - condiciones causadas por alergia
 - bajo influencia de drogas o tóxicos
- 8) Condiciones de aptitudes mentales inadecuadas
 - falta de concentración o atención dividida
 - carencia de buen juicio
 - prisa innecesaria o peligrosas interrupciones cortas
 - incapacidad para trabajar con otras personas
 - temperamental, de mal genio o impulsivo
 - emociones, sustos o reacciones involuntarias
- 9) Uso de utensilios con defectos desconocidos
 - dispositivos protectores o equipo defectuoso
 - herramientas con defectos desconocidos
 - fallas impredecibles en herramientas o equipo
 - defectos no aparentes
- 10) Agentes externos de la organización
 - accidentes provocados por individuos ajenos a la organización
 - equipo o condiciones fuera de control de la organización
 - vandalismo o daño premeditado
 - acciones de compañías externas
 - animales salvajes, insectos y demás
 - viento, rayos, incendios y demás

E. Organización de la seguridad

1. Responsabilidades

Existen 3 niveles de responsabilidad en el manejo de la seguridad en los laboratorios clínicos: individual, supervisor e institucional. Cada laboratorio debe especificar las responsabilidades para cada una de estas categorías.^{3,13,14, 15,16,17}

2. Oficial de seguridad

Debe nombrarse un funcionario de seguridad, cuya misión consistirá en cerciorarse de que en todo el laboratorio se aplique los planes y programas de seguridad.^{3,15,16,17,18,19}

En las instituciones pequeñas, el oficial de seguridad puede ser un microbiólogo o un técnico experimentado, que se encargue a tiempo parcial de las funciones de seguridad. Esta persona deberá tener una sólida formación en aspectos de laboratorio microbiológico, participar activamente en los trabajos del laboratorio y tener experiencia de los aspectos más generales de la seguridad en el laboratorio.^{3,15,16,17,18,19}

Las funciones del oficial de seguridad deben estar claramente definidas.¹⁹

Si el número de empleados del establecimiento es grande, se debe formar un *comité de bioseguridad*. Puede ser necesario recurrir a consejos de expertos en sectores técnicos afines, a las autoridades locales y a los organismos de reglamentación si existen.^{3,16,18,19}

El comité de seguridad debe estar integrado por: un oficial de seguridad, un asesor médico, un representante del personal profesional, un representante del personal técnico y un representante de la administración del laboratorio.^{3,16,18,19}

3. Equipo de emergencias:

Se recomienda que se establezca un grupo que sea conocido como el equipo de emergencias, quienes deberán preparar a los ocupantes a ser rescatados en una emergencia, usarán el equipo de fuego y controlarán la situación antes que acudan las personas encargadas combatir la emergencia. Es necesario establecer cómo estará organizado y cuáles serán sus responsabilidades.^{13,14}

F. El Plan de Seguridad y el Manual de Seguridad

Todos los procedimientos relacionados con seguridad y específicamente con bioseguridad, deben estar claramente descritas en un Manual de Normas de Bioseguridad.

1. PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL

Se debe establecer un Programa de Salud Ocupacional que incluya:^{3,13,14,15,18,20,21}

- Mantenimiento de un ambiente de trabajo saludable
- Reconocimiento médico:
- Diagnóstico y tratamiento de lesiones
- Programas de inmunización
- Registros médicos
- Educación sobre salud ocupacional.
- Registros de entrenamiento.

2. SEGURIDAD EN EL MANEJO Y USO DE SUSTANCIAS QUIMICAS, BIOLÓGICAS Y OTROS FACTORES DE RIESGO

En el manual de seguridad se debe especificar claramente las sustancias que son peligrosas, las precauciones de seguridad y los procedimientos a seguir en caso de derrames o contaminación. Se debe establecer normas para:^{3,14,15,16,17,19,20,21,22,23}

1. Precauciones generales.
2. Prácticas de salud y cuidado.
3. Señalización.
4. Obtención, distribución y almacenamiento de sustancias químicas.
5. Seguridad eléctrica.
6. Seguridad mecánica.
7. Seguridad de ruido.
8. Seguridad microbiológica.

3. EQUIPO DE PROTECCION AL PERSONAL

Lo ideal es que la institución proporcione al personal las prendas de vestir y el equipo protector necesario para protegerse contra las sustancias que se manejan. Es preferible que el laboratorio proporcione un servicio de lavandería para batas a que el personal las lleve a lavar a su casa.^{3,15,16,18,19,24,25}

Se debe instalar una regadera de presión y una fuente para lavarse los ojos o recipientes de uso instantáneo en las áreas en que se manejan sustancias químicas. Todo empleado debe familiarizarse con el funcionamiento de éstos.^{3,5,6,7,20,21,22,24,25}

En las áreas donde se usen sustancias químicas debe haber extinguidores de fuego contra incendios químicos.^{3,14,15,18,19,20}

4. EMERGENCIAS, ACCIDENTES Y DERRAMES

El hecho que una emergencia no esté presente, no es razón para no darle la importancia necesaria y dar por hecho su planificación. Una evaluación realista de las circunstancias y capacitación adecuada al personal deben adelantarse a las emergencias en un laboratorio, la cual revelará algunos problemas previsibles y controlables.^{3,14,15,18,21}

En caso de una emergencia, el personal de laboratorio tiene la única responsabilidad de seguir los procedimientos primarios de emergencia, que consisten en:^{3,14,15,18,21}

Alertar al personal de los alrededores inmediatos acerca de la emergencia

Limitar el fuego o emergencia

Evacuar las instalaciones

Solicitar ayuda.

Los procedimientos secundarios de emergencia, son responsabilidad operacional del departamento de fuego (si existe) y consiste en los siguientes pasos:^{3,14,15,18,21}

Rescatar a los ocupantes

Combatir el fuego

Control de la emergencia.

- a. Primeros auxilios: Son los cuidados inmediatos que se le proporciona a una víctima de un accidente o enfermedad inesperada hasta que se obtengan los servicios de un médico. El

personal debe estar capacitado en primeros auxilios y cada laboratorio debe tener su Manual de Primeros Auxilios.

b. Emergencias relacionadas con derrames o fugas: Debe haber instrucciones específicas para proceder, incluyendo los procedimientos de limpieza, descontaminación y desinfección para cada una de las siguientes situaciones:^{3,14,15,17,18,20}

- a) Falla la campana de extracción.
- b) Incendios químicos.
- c) Derrames químicos menores.
- d) Derrame de líquidos.
- e) Derrame de sólidos.
- f) Fugas en tanques de gas.

Se debe elaborar un informe del incidente y archivarlo en el expediente "incidentes y accidentes". Reportar el incidente o accidente al servicio médico.^{3,13,14,15,18}

c. Tratamiento de emergencias: También debe haber información escrita específica para proceder en caso se presente una de las siguientes situaciones:^{3,13,14,15,18,21}

- a) Ingestión
- b) Contacto con la piel
- c) Ácidos y bases concentrados
- d) Lesiones químicas en los ojos
- e) Accidentes en general.

5. DESECHOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS

Se entiende por *desecho* cualquier material a partir del momento que se descarta. Se consideran *desechos o residuos hospitalarios* los generados por una *instalación de salud* (hospitales, centros de salud, laboratorios de análisis clínico, clínicas, clínicas odontológicas, bancos de sangre, farmacias etc.).^{15,18,26,27,28,29,}

La gestión operativa de los desechos hospitalarios es el conjunto de actividades para darle un manejo seguro desde su generación hasta su tratamiento y disposición final. El éxito de la gestión operativa interna depende de:^{2,3,19}

- Apoyo de las autoridades competentes (Ministerio de Salud, dirección etc.);
- Motivación y capacitación permanente del personal involucrado, y
- Disponibilidad de los recursos necesarios.

En América Latina y el Caribe se han identificado los siguientes problemas con respecto al manejo de desechos:^{2,28,29}

- Lesiones infecciosas provocadas por objetos punzocortantes del personal hospitalario de limpieza y del personal que maneja los residuos sólidos.
- Infecciones nosocomiales de los pacientes debido al manejo deficiente de desechos, entre otras causas
- Riesgos de infección fuera de los hospitales para el personal que maneja los residuos sólidos, los que recuperan materiales de la basura y, el público en general.

Los problemas técnicos son la separación inadecuada de los desechos peligrosos en el punto de origen debido a la poca formación del personal. Con frecuencia los residuos hospitalarios se arrojan a los vertederos junto con los desperdicios municipales.^{2,28,29}

Los incineradores, no parecen constituir una tecnología adecuada en los países en desarrollo, prueba de ello, un 57-92% no funcionan adecuadamente.^{2,28,29}

Los criterios de clasificación deben ser claros y explícitos, no deben dejar lugar a dudas o contradicciones ya que una separación inadecuada puede exponer riesgos al personal y al público y eleva los costos de manejo y eliminación si se da tratamiento especial a grandes cantidades de basura cuando sólo debe tenerse cuidado con una pequeña cantidad.^{19,27,28,29}

La OMS sugiere a los países en desarrollo la siguiente clasificación:^{19,27,28,29}

- A. Desechos generales (residuos no peligrosos de hospitales)
- B. Objetos punzocortantes (infectados o no)
- C. Desechos bioinfecciosos (excepto los objetos punzocortantes infectados)
- D. Desechos químicos y farmacéuticos
- E. Otros desechos peligrosos hospitalarios/médicos

Cada laboratorio debe tener un *manual de procedimientos estándares de operación* para manejo de residuos y descontaminación de productos orgánicos y material infeccioso.

El manejo interno de los desechos hospitalarios es un conjunto de operaciones que comprende: segregación, etiquetado, acumulación, recolección y transporte interno y almacenamiento temporal.^{14,26,27,28}

Para cada una de las categorías de los desechos debe haber un protocolo de seguimiento para su manejo.^{2,3,27,28}

6. EVALUACION Y MONITOREO DE LA EXPOSICION

De ser posible se debe realizar una prueba para evaluar la exposición a todos aquellos empleados que, como consecuencia de su actividad en el laboratorio, sospechen que se han sobre-expuesto a sustancias tóxicas, radiactivas o infecciosas. El empleado es responsable de informar inmediatamente a su supervisor un incidente de exposición.^{3,4,19}

Los antecedentes médicos del empleado se deben archivar en el departamento de salud ocupacional o en el hospital donde se trate a los empleados. Copias de opinión escrita del médico se deben incluir en el archivo personal del empleado.^{2,3,19}

7. ENVIO DE MUESTRAS Y MATERIALES INFECCIOSOS EN CONDICIONES DE SEGURIDAD

Aunque en la bibliografía no se encuentran casos de enfermedades atribuibles a infecciones producidas por el transporte de muestras, se han promulgado varias prescripciones de seguridad. Si el laboratorio, envía o recibe muestras a otras instituciones debe definir los siguientes aspectos:^{3,17,18,19,20,30,31}

- a) Requisitos de documentación y embalado
- b) Envío de paquetes
- c) Lo que debe hacer el destinatario
- d) Lo que debe hacer el expedidor
- e) Accidentes asociados: medidas de respuesta y seguridad en caso de emergencia.

IV. JUSTIFICACION

La premisa básica para cualquier esfuerzo racional dirigida a seguridad es que "los accidentes tienen causa, la cual puede ser prevenida", es más, los accidentes usualmente no deben ser atribuidos a "factores humanos o mecánicos", sino a una cadena o secuencia de eventos y circunstancias que es necesaria antes que la mayoría de accidentes ocurra.

El riesgo ocupacional para los trabajadores de la salud es principalmente al entrar en contacto con agentes infecciosos y, en menor escala, con agentes químicos; esto ha obligado a seguir precauciones universales de bioseguridad para evitar accidentes inherentes al manejo de pacientes, muestras y productos químicos. Aunque las normas son válidas tanto en países desarrollados como en países en desarrollo, la O.M.S. ha desarrollado consejos adecuados para los laboratorios de estos últimos.

En países desarrollados, se cuenta con datos epidemiológicos sobre accidentes e infecciones ocupacionales y sus causas, lo que ha permitido establecer programas de salud y seguridad ocupacional para minimizarlos. En Guatemala, estos datos no están disponibles aunque se han reconocido los riesgos laborales. Por lo tanto, se requiere de esfuerzo para promulgar seguridad como parte de todas las actividades para prevenir accidentes y pérdidas financieras.

El LABOCLIP es un laboratorio universitario que reúne las características de servicio y docencia. Su misión de formar y capacitar profesionales cada vez más competentes, aunado a la creciente demanda de servicio que se ha manifestado en el transcurso de los años, ha creado nuevas necesidades para el LABOCLIP y una de ellas es la necesidad de planificar e implementar un *programa de bioseguridad* con toda la documentación pertinente para mejorar y reforzar lo que ya se realiza en esa materia, y de esta manera minimizar los riesgos (microbiológicos y de cualquier otro tipo) hacia los empleados, estudiantes, pacientes y público en general. Con esto además, se está dando un paso importante en el cumplimiento de uno de los requisitos del laboratorio para fines de acreditación por parte de las entidades competentes.

V. OBJETIVOS

A. Generales:

1. Implementar un plan de bioseguridad en el Laboratorio Clínico Popular -LABOCLIP-
2. Establecer los procedimientos específicos para la seguridad química, microbiológica y de otra índole en el LABOCLIP.
3. Evaluar el seguimiento de las normas de bioseguridad después de implementar el plan de bioseguridad.

B. Específicos:

1. Elaborar un diagnóstico inicial de puntos críticos en las medidas de bioseguridad en el LABOCLIP por medio de indicadores adaptados a las características del laboratorio.
2. Elaborar un Manual de Normas de Bioseguridad.
3. Proponer alternativas para disminuir los riesgos, en los puntos donde se encuentren.
4. Implementar un sistema de inspecciones formales de seguridad.

VI. MATERIALES Y METODOS

A. RECURSOS:

1. Recursos humanos:

Autor: Víctor Giovanni de León Ramírez

Asesor: Licda. Alba Marina Valdés de García

Supervisores del Laboratorio Clínico Popular

Estudiantes del Programa de Experiencias Docentes con la Comunidad.

2. Recursos institucionales

Laboratorio Clínico Popular -LABOCLIP-, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala.

Unidad de Salud, Departamento de Bienestar Estudiantil Universitario -B.E.U., Universidad de San Carlos de Guatemala.

3. Recursos materiales

Materiales de oficina

Materiales requeridos para implementar las medidas de seguridad, los cuales se determinaron después de la realización del diagnóstico inicial.

B. PROCEDIMIENTO

El desarrollo del estudio se realizó en tres fases, las cuales se describen a continuación:

PRIMERA FASE:

Se elaboró un diagnóstico situacional que permitió determinar los puntos críticos de riesgo a la salud y seguridad personal. Este diagnóstico se realizó a través de:

1. Inspección de seguridad en el laboratorio clínico. Cuestionario basado en el POLI/2-T2 del Comité de Estándares de Laboratorio Clínico de los Estados Unidos de América (NCCLS) y en el *Manual* de Bioseguridad de la O.M.S. y adaptado a la realidad del LABOCLIP. El cuestionario se muestra en el anexo 4.
2. El cuestionario lo respondió la Directora y supervisores del LABOCLIP y se comprobó la información proporcionada a través de una inspección visual de las instalaciones, equipo y procedimientos empleados.

SEGUNDA FASE:

Con base en el diagnóstico inicial se planteó un programa de mejora en los puntos críticos. Para esto, se realizaron reuniones con la Dirección y supervisores del LABOCLIP, para discutir y desarrollar la implementación del Plan de Bioseguridad.

Las actividades se clasificaron de acuerdo a la necesidad de recursos financieros, así:

1. Actividades que para su implementación, no requieren inversión o ésta es mínima.
2. Actividades que para su implementación requieren inversión moderada, y el LABOCLIP estaría en capacidad y disponibilidad de realizarla.
3. Actividades que para su implementación requieren gran inversión, y el LABOCLIP no estaría en capacidad de realizarla.

TERCERA FASE:

Luego de aplicar las medidas correctivas se realizó una segunda evaluación del seguimiento de las normas de bioseguridad, analizando el cumplimiento de los indicadores, utilizando el mismo mecanismo utilizado en la primera fase.

VII. RESULTADOS

El diagnóstico inicial sobre bioseguridad se realizó en agosto de 1999. En total, se consideraron 148 indicadores de seguridad (divididos en 17 grupos), 28 de los cuales no se adaptaban a las condiciones reales del LABOCLIP (con respuesta NA, 'no aplica'). De los 120 indicadores restantes, el LABOCLIP cumplió satisfactoriamente con 51 de ellos (42 por ciento) y no cumplió parcial o totalmente con 69 (58 por ciento). Los resultados se presentan en el anexo 1.

Con base al diagnóstico inicial, se propusieron 22 actividades para corregir y satisfacer los indicadores de seguridad no cumplidos por el LABOCLIP (Anexo 2).

Se desarrollaron las actividades que no requerían recursos económicos, la mayoría de ellas incluidas en la documentación, tal como elaboración de del Manual de Normas de Bioseguridad, Manual de Datos de Seguridad de los Materiales, Manual de Primeros Auxilios. Sin embargo, con las otras actividades se solicitó apoyo de instituciones externas y otras se incluyeron dentro del presupuesto del LABOCLIP. Algunas de las actividades correctivas propuestas en el presente estudio, no fueron ejecutadas debido a factores económicos principalmente.

Luego de aplicar las medidas correctivas, en julio de 2000 se realizó una segunda inspección. De los mismos 120 indicadores de seguridad analizados en el diagnóstico inicial, el LABOCLIP cumplió satisfactoriamente con 98 (82 por ciento) y no cumplió parcial o totalmente con 18 (15 por ciento). El 3 por ciento restante se encuentra en proceso de corrección. Los resultados se presentan en el anexo 1.

En resumen, se obtuvo una mejora en el cumplimiento de los indicadores de seguridad en el LABOCLIP de un 42 a un 82 por ciento.

VIII. DISCUSION DE RESULTADOS

El Laboratorio Clínico Popular ha aumentado su cobertura de servicio de forma acelerada debido a los resultados de calidad que ofrece a la población a bajo costo. La necesidad de crear un programa de seguridad como parte de sus actividades diarias se hizo evidente por lo que en este estudio se dejaron las bases para desarrollarlo completamente a corto o mediano plazo.

El diagnóstico inicial sobre seguridad realizado en el LABOCLIP demostró las situaciones de riesgo a la salud y seguridad del personal, lo cual permitió realizar actividades para eliminarlos o disminuirlos a su mínima expresión. Cerca del 30 por ciento de las actividades realizadas consistieron en documentar lo que normalmente se realizaba, es decir, el LABOCLIP sí cumplía con esos indicadores de seguridad pero no lo tenía documentado para demostrarlo.

En el Anexo 2, se enumeran las actividades que fueron propuestas y la forma en que fueron ejecutadas, sin embargo existen algunas actividades que merecen comentario especial y que se describen en los siguientes párrafos.

Simultánea e independientemente a este estudio, se estaba realizando una reorganización en el sistema de Prácticas de EDC de Química Biológica, específicamente un Plan Piloto basado en la readecuación curricular que se está efectuando en la Escuela de Química Biológica. En dicha reorganización ya se habían considerado los requisitos que deben cumplir los estudiantes para a iniciar sus prácticas de EDC y que estaban propuestas en este estudio por lo que se unificaron ambas recomendaciones.

Con respecto a las actividades que necesitaban de cierta inversión económica, éstas se desarrollaron de la siguiente manera:

1. No fue necesario incluir en el presupuesto del LABOCLIP los renglones correspondientes a ciertos dispositivos protectores (guantes, batas, mascarillas, etc.) porque estaba considerado en el Plan Piloto antes mencionado, para que cada estudiante los adquiriera.
2. El LABOCLIP asumió la compra de casilleros para ropa de calle y casilleros para batas.
3. Se solicitó colaboración a 9 instituciones ajenas a la Universidad de San Carlos, obteniendo únicamente respuesta favorable de una de ellas quien proporcionó un extintor de incendios.

También, de manera simultánea e independiente a este estudio, se estaba implementando un programa de entrenamiento y capacitación en primeros auxilios y evacuación en caso de desastres en otras dependencias del mismo edificio donde se encuentra el LABOCLIP, por lo que se coordinó con éstas para recibir la capacitación y crear un equipo de emergencias para todo el edificio evitando así una duplicidad de esfuerzos. Posteriormente se integró una Comisión de Seguridad de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, por lo que

estas actividades fueron puestas a cargo de ésta. Hasta la fecha de redacción de este informe, esta actividad no se ha ejecutado completamente.

En cuanto a la implementación de un programa de Salud Ocupacional, se coordinó con la Unidad de Salud del Departamento de Bienestar Estudiantil Universitario USAC para que en esa dependencia se realice el reconocimiento y seguimiento médico de los estudiantes, por medio de un examen multifásico, que es un paquete pre-establecido en la Unidad de Salud para una evaluación médica completa.

En lo que se refiere al Manual de Normas de Bioseguridad, se elaboró de forma que fuese práctico y aplicable. Este manual fue aprobado por la Jefatura del LABOCLIP. Todo estudiante o supervisor de nuevo ingreso, debe conocer y firmar el Manual de Normas de Bioseguridad.³²

También se elaboró el Manual de Hojas de Datos de Seguridad de los Materiales (MSDS por sus siglas en inglés) de 154 sustancias químicas que se encuentran en la bodega del LABOCLIP. Para esto, la compañía farmacéutica Merck Centroamericana donó un disco compacto (ChemDat The Merck Chemical Database) que contiene información almacenada, entre otras cosas, sobre los datos de seguridad de las sustancias químicas. Este disco compacto quedó en poder del Centro de Información y Asistencia Toxicológica de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia por ser un centro de consulta de este tipo de información.

Uno de los propósitos de esta investigación era crear un sistema de seguridad en el LABOCLIP **con la menor inversión económica posible**, es decir crear una organización interna, optimizando los recursos con los que se cuenta para minimizar riesgos de cualquier tipo que amenace la salud y seguridad del personal, de los pacientes, de la comunidad y del ambiente. Se ha demostrado que no es necesario realizar enormes inversiones económicas ni de cambiar radicalmente el funcionamiento de una institución para implementar un Programa de Salud y Seguridad Ocupacional. Esto es aplicable tanto para laboratorios clínicos como en cualquier empresa sin importar el tipo de actividad a la que se dedique.

IX. CONCLUSIONES

1. En el Laboratorio Clínico Popular –LABOCLIP- se implementó un Programa de Salud y Seguridad Ocupacional.
2. Se elaboró para el LABOCLIP la siguiente documentación: Manual de Normas de Bioseguridad en el cual se describen los procedimientos para la seguridad física, química, microbiológica etc.; Manual de Datos de Seguridad de los Materiales y Manual de Primeros Auxilios.
3. Como parte del programa de seguridad, se implementó en el LABOCLIP un sistema de registro de accidentes e infecciones laborales y un sistema de inspecciones periódicas sobre seguridad.
4. Luego de aplicar las medidas correctivas, el LABOCLIP mejoró su situación de seguridad de un 42 a un 82 por ciento de los indicadores.
5. Actualmente, el Programa de Experiencias Docentes con la Comunidad, tiene como requisitos de ingreso para los estudiantes aspectos relacionados con la seguridad en el laboratorio como: inmunización contra hepatitis B, presentación de Tarjeta de Salud y Tarjeta de Pulmones, cultivo de exudado faríngeo; reconocimiento médico y uniforme que incluye bata y otros dispositivos protectores. Parte de estos requisitos fueron considerados como producto de las recomendaciones del presente estudio.
6. El método por medio de indicadores utilizado en este estudio, puede ser adaptado a las condiciones de otros laboratorios de Guatemala.

X. RECOMENDACIONES

1. Es indispensable buscar mecanismos viables, para dar cumplimiento al 17 por ciento de los indicadores que no se corrigieron durante la realización de este estudio.
2. El compromiso de la Unidad de Salud del Departamento de Bienestar Universitario USAC para realizar el reconocimiento y seguimiento médico a los estudiantes que inicien sus prácticas de Experiencias Docentes con la Comunidad, EDC, de la Escuela de Química Biológica se realizó únicamente por cruce de cartas (Jefatura de la Unidad de Salud y Directora del Programa de EDC), sin embargo, es conveniente y recomendable que se realice un convenio formal entre Rectoría de la USAC y la Decanatura de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia para asegurar que el sistema funcione sin inconvenientes en el futuro.
3. Es necesario que los estudiantes de Química Biológica, como parte de su formación profesional, reciban información sobre los riesgos microbiológicos, químicos, físicos, eléctricos etc. que implica trabajar en un laboratorio clínico y las medidas de seguridad que deben aplicarse para disminuirlos.
4. La Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia debe divulgar y promover por los medios que sean posibles, la necesidad de implementar programas de bioseguridad en los laboratorios químico-biológicos y microbiológicos del país. Con esto se estaría reduciendo los accidentes laborales y se tendría información epidemiológica sobre accidentes e infecciones laborales y sus causas.
5. Se recomienda que a corto plazo se implementen programas de seguridad en los demás laboratorios donde se realizan las prácticas de EDC; en los laboratorios donde se realiza el Ejercicio Profesional Supervisado EPS; en los laboratorios de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia y de la Universidad de San Carlos, tomando como base los métodos utilizados en este estudio los cuales tratan de optimizar los recursos con los que se disponen.

XI. REFERENCIAS

1. Donowitz L. Infection Control for the health Care Worker. U.S.A.: Williams and Wilkins. 1994.
2. Hederra R. Manual de Vigilancia Sanitaria. Washington D.C. EUA: OMS/OPS/Fundación W.K. Kellog. Oficina Sanitaria Panamericana. (Serie HSP-UNI/Manuales Operativos). 1996.
3. Dybaker M. et. al. Mejoría continua de la calidad: Guía para los laboratorios clínicos de América Latina. Trad. Isabel Pérez Montfort. México: Editorial Médica Panamericana (COLABIOCLI). 1995. 314p.
4. OMS/OPS. Desarrollo y Fortalecimiento de los Sistemas Locales de Salud. Washington, D.C. EUA: Organización Panamericana de la Salud. 1991.
5. OMS/OPS/Fundación W.K. Kellog. Prevención y Control de Infecciones Hospitalarias. EUA: Oficina Sanitaria Panamericana. (Serie HSP-UNI/Manuales Operativos). 1994.
6. Glaser J. Inoculation of cryptococosis without transmission of AIDS. N engl. J Med.; (Engl.) 1985;313(9): 226-232.
7. Malagón-Londoño G. Infecciones Hospitalarias. Bogotá, Colombia: Editorial Médica Internacional LTDA. 1995. 931p.
8. Zaidi-Jacobson M., Ponce S. Vigilancia de infecciones nosocomiales en un hospital de segundo nivel: Problemas y alternativas. Salud Publica México (Mex). 1986;28:623-629.
9. Selle M. et. al. Reglamento para el uso de los laboratorios de ciencias, medidas de seguridad, prevención de accidentes y manejo de desechos. Guatemala: Universidad del Valle de Guatemala. 1991.
10. Comunicación personal con Licda. Margarita Selle, Miembro del Comité de Seguridad de Laboratorios. Guatemala: Universidad del Valle de Guatemala.
11. Periódico Estudiantil Asociación de Estudiantes de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. 1978. Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
12. Universidad de San Carlos de Guatemala. Archivos del Programa de Experiencias Docentes con la Comunidad EDC: Informes Anuales de Actividades del Laboratorio Clínico Popular LABOCLIP. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.
13. Steere N. Handbook of Laboratory Safety. 2nd. ed. USA: CRC Press Inc. 1971. 798p.
14. Furr K. Handbook of Laboratory Safety. 4^a. ed. Florida, USA: CRC Press Inc. 1995. 714p.
15. Miller B. et. al. Laboratory safety: Principles and practices. Washington D.C, U.S.A.: American Society for Microbiology ASM. 1986. 196p.
16. Mahn W. Fundamentals of laboratory safety: Physical Hazards in the Academic Laboratory. New York U.S.A.: Van Nostrand Reinhold. 1991. 146 p.
17. Richardson J. Biosafety in microbiological and biomedical laboratories. Washington U.S.A.: Handbooks Department of health and human services. 1983. 235 p.
18. Rose S. Clinical laboratory safety. New York, USA: Van Nostrand Reinhold. 1986. 145 p
19. Organización Mundial de la Salud/Organización Panamericana de la Salud (OMS/OPS). Manual de Bioseguridad en el Laboratorio. 2^a. Ed. España: Gráficas Reunidas. 1994. 149 p.
20. Campbell S. Occupational health y safety. U.S.A.: Van Nostrand Reinhold. 1992.

21. Hoover R. et. al. Health, safety and environmental control. New York U.S.A.: Van Nostrand Reinhold. 1989. 181 p.
22. Stanley B., Laurence A. et. al. Protection of laboratory workers from infectious disease transmitted by blood and tissue. Villanova, U.S.A.: NCCLS (Doc. M29-P Vol. 7 No. 9). 1987.
23. Calderón C. Manual de prevención y control de factores de riesgo biológico VIH/SIDA y hepatitis "B". Guatemala: Asociación pro-Bienestar de la Familia. 1997. 15 p.
24. McBriarty J. et. al. Performance of protective clothing. Four volume. Philadelphia U.S.A.: American society for testing and materials. 1992.
25. de León V. y Palacios L. Validación e implementación de un programa de mejoría continua de la calidad en el laboratorio clínico del Hospital Roosevelt. Guatemala. Ejercicio Profesional Supervisado. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Escuela de Química Biológica. 1997.
26. Pitt M. and Pitt E. Handbook of laboratory waste disposal. (Ellis Horwood Series in Chemical Science) Great Britain: John Wiley & Sons. 1985. 57 p.
27. Cantanhede A. Curso de saneamiento ambiental intrahospitalario Manejos de residuos hospitalarios – clasificación, caracterización, almacenamiento y transporte interno. Perú: CEPIS/OMS/OPS/PRO SALUTE-NOVI MUNDI. 1996.
28. Benavides L. Guía para la definición y clasificación de residuos peligrosos. Perú: GTZ, OPS/OMS. (Informe técnico). 1993.
29. Monreal J. Consideraciones sobre el manejo de residuos de hospitales en América Latina. México: Organización Panamericana de la Salud. (Informe técnico). 1991.
30. Naciones Unidas. Recomendaciones sobre el transporte de mercancías peligrosas. 7ª. Ed. Nueva York, EUA: ONU. 1989.
31. Organización Mundial de la Salud O.M.S. Normas de bioseguridad para laboratorios de diagnóstico e investigación que trabajan con el VIH. España: Gráficas Reunidas. (Serie O.M.S. sobre el SIDA No. 9). 1992. 20 p.
32. de León V y Valdés de García A. Manual de Normas de Bioseguridad. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Escuela de Química Biológica. 2001. 33+xiip.

XII. ANEXOS

Anexo 1: Lista de inspección sobre seguridad en el Laboratorio Clínico.

Primera respuesta (segunda columna): diagnóstico inicial, Agosto de 1999.

Segunda respuesta (tercera columna): inspección realizada en Julio de 2000. (Respuesta EP, significa "en proceso")

Locales de laboratorio		
1.	¿Están en general los locales libres de hacinamiento y obstáculos?	SI SI
2.	¿Hay espacio suficiente para realizar con seguridad todas las operaciones?	SI SI
3.	¿Están limpios los locales?	SI SI
4.	¿Existen defectos estructurales en los suelos, paredes y techos?	SI EP
5.	¿Son los suelos y escaleras uniformes y antideslizantes?	NO NO
6.	¿Tienen pasamanos las escaleras de más de 4 peldaños?	NA NA
7.	¿Están protegidas las aberturas en el suelo?	NA NA
8.	¿Son apropiados los espacios de paso y los pasillos para el desplazamiento de personas y equipo voluminoso?	SI SI
9.	¿Se hallan en buen estado las mesas, el mobiliario y accesorios?	NO EP
10.	¿Son resistentes la superficie de las mesas a solventes y corrosivos?	SI SI
11.	¿Existe un lavabo en cada local del laboratorio?	SI SI
12.	¿Están mantenidos los locales de modo que se impida la entrada y presencia de roedores y artrópodos?	NO EP
13.	¿Hay suficientes salidas de emergencia y están señalizadas?	NO SI
Locales de almacenamiento		
1.	¿Están los locales de almacenamiento debidamente señalizados?	NO SI
4.	¿Están los locales de almacenamiento, estanterías, etc. dispuestos de modo que el material no pueda resbalar, caer o derramarse?	NO SI
5.	¿Está la bodega libre de material y objetos acumulados y no deseados que puedan incendiarse, caer, explotar y albergar roedores e insectos?	NO SI
6.	¿Están enumerados los ácidos y bases y se conoce la cantidad disponible?	NO SI
Instalaciones de saneamiento y destinadas al personal.		
1.	¿Se mantienen limpios, ordenados y en buen estado de higiene los locales?	SI SI
2.	¿Se dispone de agua potable?	SI SI
3.	¿Existen retretes limpios y lavabos para hombres y mujeres?	NO NO
4.	¿Se dispone de agua, jabón y toallas?	NO SI
5.	¿Existen vestuarios separados para hombres y mujeres?	NO NO
6.	¿Hay armarios para la ropa de calle del personal?	NO SI
7.	¿Se han previsto locales para comer el personal?	SI SI
8.	¿Es tolerable el nivel sonoro?	SI SI
9.	¿Está bien organizada la recogida y eliminación de basuras no infecciosas?	SI SI
Calefacción y ventilación.		
1.	¿Hay una temperatura de trabajo agradable?	SI SI
2.	¿Están provistas de persianas las ventanas expuestas a la luz solar?	NO NO
3.	¿Es apropiada la ventilación en los locales que tienen ventilación mecánica?	NA
4.	¿Dificulta la ventilación mecánica el flujo de aire en CBS y extractores de humo?	NA
Alumbrado.		
1.	¿Es suficiente la iluminación general?	SI SI
2.	¿Están equipadas las mesas de trabajo de alumbrado acorde a las tareas habituales?	SI SI
3.	¿Existen rincones mal iluminados en los locales y pasillos?	NO NO
4.	¿Hay lámparas paralelas a las mesas?	SI SI
5.	¿Presentan las lámparas un equilibrio de color?	SI SI
Servicios.		
1.	¿Está cada local provisto de suficientes sumideros y tomas de agua, electricidad y gas para trabajar con seguridad?	SI SI NO EP

2.	¿Existe un programa de mantenimiento de fusibles, bombillas, cables, tuberías?	SI	SI
3.	¿Se corrigen los fallos en un tiempo razonable?		
Seguridad.			
1.	¿Está todo el edificio cerrado con llave cuando no está ocupado?	SI	SI
2.	¿Están las puertas y ventanas preparadas contra actos de vandalismo?	NO	NO
3.	¿Están cerrados con llave los locales que contienen materiales peligrosos y equipo costoso, cuando no están ocupados?	SI	SI
Prevención de incendios.			
1.	¿Existe un sistema de alarma para incendios?	NO	NO
2.	¿Hay en el laboratorio detectores de incendios?	NO	NO
3.	¿Se encuentran todas las salidas expeditas y sin cerrar con llave cuando está el edificio ocupado?	SI	SI
4.	¿Funciona bien el sistema de detección de incendios y se prueba con regularidad?	NA	
5.	¿Funcionan bien las puertas cortafuegos?	NA	
6.	¿Conducen todas las salidas a un espacio abierto?	SI	SI
7.	¿Están las salidas iluminadas y señalizadas?	NO	SI
8.	¿Está señalizado el acceso a las salidas en los casos en que éstas no son visibles?	NO	SI
9.	¿Se ha cuidado de que las salidas no queden enmascaradas por decoraciones, muebles o material de trabajo?	NO	SI
10.	¿Se han dispuesto los accesos a la salida de manera que no sea necesario atravesar ninguna zona peligrosa para huir?	SI	SI
11.	¿Se encuentran los corredores, pasillos y zonas de circulación expeditos y libres de cualquier obstáculo que pueda dificultar el desplazamiento del personal o del material de extinción de incendios?	SI	SI
12.	¿Existe un extinguidor de fuego funcionando?	NO	SI
13.	¿Se encuentran todos los dispositivos y material de lucha contra incendios identificados fácilmente por un color especial?	NA	SI
14.	¿Están completamente cargados y en estado de funcionamiento los extintores portátiles de incendios y se encuentran colocados en los lugares previstos?	NA	SI
15.	¿Están equipados con extintores de urgencia los locales expuestos a incendios?	NO	SI
16.	¿Existe documentación de que se ha instruido al personal sobre el uso de equipo contra incendios?	NO	SI
17.	Si se utilizan líquidos y gases inflamables ¿es suficiente la ventilación mecánica para expulsar los vapores sin dejar que alcancen una concentración peligrosa?	NA	
		NA	
18.	¿Se encuentran los detectores de incendios en lugares accesibles?	NA	
19.	¿Hay carteles de prohibido fumar en donde corresponde?	NO	SI
Almacenamiento de líquidos inflamables.			
1.	¿Está el almacén de líquidos inflamables a granel separado del edificio principal?	NA	
2.	¿Está indicado como zona de riesgo de incendios?	NA	
3.	¿Existe en el almacén un sistema mecánico de evacuación del aire distinto al sistema del edificio principal?	NA	
4.	¿Se encuentran los interruptores de alumbrado cerrados herméticamente o colocados fuera del edificio?	NA	
5.	¿Se hallan cerrados herméticamente los dispositivos de alumbrado colocados en el interior a fin de evitar la ignición de vapores producida por una chispa?	NA	
6.	¿Se almacenan líquidos inflamables en recipientes adecuados y ventilados contruidos con materiales no combustibles?	NA	
7.	¿Está correctamente descrito el contenido de todos los recipientes en las etiquetas?	SI	
8.	¿Se dispone de extintores apropiados colocados fuera del almacén de líquidos inflamables, pero en sus cercanías?	NA	
9.	¿Hay carteles de <i>Prohibido fumar</i> dentro y fuera del almacén de líquidos inflamables?	NA	
10.	¿Existen cantidades mínimas de sustancias inflamables en los locales del laboratorio?	SI	SI
11.	¿Se utilizan armarios bien contruidos para guardar productos inflamables?	NA	
12.	¿Figura una etiqueta " <i>Líquidos Inflamables: riesgo de incendios</i> " en los armarios?	NO	

Riesgos eléctricos.		
1. ¿Se utilizan cables de 3 hilos en toda la instalación eléctrica interior?	SI	SI
2. ¿Están todos los circuitos equipados de disyuntores e interruptores por fallo de la toma a tierra?	SI	SI
3. ¿Son los cables de conexión, flexibles y tan cortos como sea posible y se hallan en buen estado, sin desgastes, daños ni empalmes?	SI	SI
4. ¿Se utilizan siempre tomas de corriente de un solo enchufe en vez de tomas múltiples?	SI	SI
5. ¿Están aislados en forma adecuada todos los instrumentos eléctricos y existe documentación que se revisan periódicamente?	NO	SI
Gases comprimidos y licuados.		
1. ¿Se trabaja con gases comprimidos, se conoce el # de cilindros con los que se cuenta?	NO	SI
2. ¿Se indica claramente el contenido de cada recipiente de gas?	NO	SI
3. ¿Se comprueba regularmente la seguridad de botellas de gas comprimido, su presión alta y sus válvulas de reducción?	NA	
4. ¿Se comprueba regularmente las válvulas de reducción?	NA	
5. ¿Se conectan con un dispositivo de presurización las botellas de gas durante su uso?	NA	
6. ¿Están las botellas tapadas cuando no se usan?	NA	
7. ¿Están sujetas las botellas de gas comprimido de manera que no se puedan caer, en particular en caso de catástrofe natural?	NO	
8. ¿Están las botellas de gas de petróleo líquido separado de las fuentes de calor?	NA	
Protección individual.		
1. ¿Utiliza ropa protectora de forma aprobada todo el personal en las tareas habituales?	NO	SI
2. ¿Se facilita protección adicional para trabajar con sustancias químicas peligrosas y sustancias radiactivas y cancerígenas?	NO	SI
3. ¿Se facilitan gafas, anteojos y viseras de seguridad?	SI	SI
4. ¿Existen instalaciones para el lavado de ojos?	NO	SI
5. ¿Hay duchas de emergencia?	NO	NO
6. ¿Se ajusta la protección contra las radiaciones a las normas nacionales e internacionales, incluido el suministro de dosímetros?	NA	
7. ¿Se dispone de máscaras respiratorias, desinfectadas y comprobadas regularmente, y almacenadas en buen estado de limpieza e higiene?	NA	
8. ¿Existe documentación de instrucción para el personal sobre el uso apropiado de los artículos protectores?	NO	SI
Salud y seguridad del personal.		
1. ¿Existe un servicio de higiene del trabajo?	SI	SI
2. ¿Está prohibido comer, beber o aplicarse cosméticos en del laboratorio?	SI	SI
3. ¿Se encuentran los refrigeradores del laboratorio libres de alimentos, muestras contaminadas o volátiles sin sellar?	SI	SI
4. ¿Se hallan botiquines de primeros auxilios en lugares estratégicos?	NO	SI
5. ¿Se dispone de socorristas capacitados?	NO	SI
6. ¿Están los socorristas formados para ocuparse de emergencias típicas del laboratorio?	NO	SI
7. ¿Se ha instruido al personal que no trabaja en el laboratorio, respecto a los posibles riesgos del laboratorio y del material que se manipula?	NO	SI
8. ¿Está prohibido pipetear con la boca?	SI	SI
9. ¿Se han colocado advertencias que den información sobre el emplazamiento de los socorristas, los números de teléfono de los servicios de emergencia etc.?	NO	SI
10. ¿Se ha advertido a las mujeres en edad fértil de las consecuencias de trabajo con ciertos microorganismos y agentes cancerígenos, mutágenos y teratógenos?	NO	SI
11. ¿Se ha señalado a las mujeres en edad fértil que si están embarazadas, o sospechan estarlo, deben informar al miembro del personal médico y científico para que se establezcan otras disposiciones de trabajo para ellas en caso necesario?	NO	SI
12. ¿Existe un programa de inmunización relacionado con los trabajos de laboratorio?	NO	SI
13. ¿Se dispone de pruebas cutáneas y/o instalaciones radiológicas para el personal que trabaja con material tuberculoso?	NO	NO

14. ¿Se mantienen registros de enfermedades y accidentes?	NO	SI
15. ¿Se utilizan carteles de advertencia y prevención de accidentes para reducir los riesgos laborales?	NO	SI
16. ¿Existen planes internos y externos para reducción de desastres?	NO	EP
Material de laboratorio.		
1. ¿Posee todo el material un certificado de que es seguro para el uso?	SI	SI
2. ¿Se dispone de procedimientos para descontaminar material antes del mantenimiento?	NO	SI
3. ¿Se dispone de cámaras de seguridad biológica?	SI	SI
4. ¿Se comprueban y mantienen con regularidad las CSB y los extractores de vapores?	NO	SI
5. ¿Se inspeccionan con regularidad las autoclaves y otros recipientes presurizados?	NO	SI
6. ¿Se inspeccionan con regularidad los cestillos y rotores de centrifugadora?	NO	SI
7. ¿Se tira la cristalería agrietada y picada?	SI	SI
8. ¿Existen recipientes seguros para la cristalería rota?	NO	SI
9. ¿Se utiliza el plástico en lugar de vidrio siempre que sea posible?	SI	SI
Materiales infecciosos.		
1. ¿Se han identificado riesgos potenciales tóxicos o biológicos y se han establecido políticas para minimizar estos riesgos?	NO	SI
2. ¿Existen políticas sobre el manejo apropiado de muestras, para minimizar el riesgo a exposición al VIH, VHB y otros agentes infecciosos?	NO	SI
3. ¿Se reciben todas las muestras en condiciones de seguridad?	SI	SI
4. ¿Se desembalan las muestras con cuidado atendiendo posibles roturas y escapes?	SI	SI
5. ¿Se utilizan guantes para desempaquetar las muestras?	SI	SI
6. ¿Se utilizan guantes para extraer muestras sanguíneas?	SI	SI
7. ¿Se mantienen en orden y limpias las mesas de trabajo?	SI	SI
8. ¿Se acumula el material infeccioso eliminado en mesas de trabajo y otros lugares?	NO	NO
9. ¿Se retira a diario y en condiciones de seguridad, el material infeccioso desechado?	SI	SI
10. ¿Conoce el personal procedimientos para tratar derrames de material infeccioso?	NO	SI
11. ¿Se comprueba el rendimiento de los esterilizadores con indicadores químicos, físicos y biológicos?	NO	SI
12. ¿Se descontaminan diariamente las centrifugadoras?	NO	SI
13. ¿Se dispone de cestillos de cierre hermético para centrifugadoras?	SI	SI
14. ¿Se utilizan correctamente los desinfectantes apropiados?	SI	SI
15. ¿Existen contenedores herméticos disponibles para la eliminación segura de agujas y jeringas potencialmente contaminadas?	SI	SI
16. ¿Existe un protocolo de seguimiento sobre el manejo de desechos peligrosos?	NO	SI
Sustancias químicas y radiactivas.		
1. ¿Están identificadas con su hoja de datos de seguridad (MSDS) y enumeradas todas las sustancias químicas con las que se trabaja?	NO	SI
2. ¿Están etiquetadas con nombres y advertencias todas las sustancias químicas?	NO	SI
3. ¿Se encuentran destacados carteles de advertencia sobre el riesgo químico?	NO	SI
4. ¿Se dispone de estuches para la eliminación de derramamientos?	NO	NO
5. ¿Está el personal capacitado para tratar los derramamientos?	NO	SI
6. ¿Se encuentran almacenadas de modo correcto y seguro todas las sustancias inflamables en cantidad mínima en armarios aprobados?	NO	SI
7. ¿Se usan en el laboratorio químicos tóxicos?	SI	SI
8. ¿Se trabaja con mercurio en el laboratorio?	NO	NO
9. ¿Se proporcionan soportes de frascos?	NO	NO
10. ¿Se dispone de un funcionario para consulta de protección radiológica?	NA	
11. ¿Se mantienen registros de las existencias y el uso de las sustancias radiactivas?	NA	
Manual de Seguridad		
1. ¿Existe un manual de seguridad en el laboratorio?	NO	SI
2. ¿Han firmado este manual el director y el personal?	NO	SI
3. ¿Existe documentación del apego a las regulaciones gubernamentales concernientes a seguridad del laboratorio?	NO	SI

Anexo 2: Actividades propuestas para minimizar riesgos a la seguridad detectados en el LABOCLIP.

Actividad	Procedimiento	Observaciones
<u>Actividades que no requieren inversión:</u>		
1) Señalizar:		
a) Bodega.	Carteles impresos en hojas bond tamaño carta, con protector plástico.	Realizado completamente
b) Salidas de emergencia.		
c) "Prohibido fumar".		
d) Colocar # telefónicos de emergencia.		
e) Cilindros de gas propano, con precauciones de uso.		
2) Re-ubicar el equipo que obstruye una de las salidas.		Realizado completamente
3) Realizar inventario en bodega y eliminar los materiales obsoletos e indeseables	Eliminación: reactivos vencidos y material obsoleto. Se solicitó eliminar de la tarjeta de responsabilidades el equipo en desuso.	Aún no hay respuesta del Depto. de Inventarios y Auditoría USAC.
4) Capacitación al personal en:		
a) Procedimientos en caso de emergencias.	Actividad a cargo de la Comisión de seguridad de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, USAC.	Actividad no culminada. En proceso.
b) Primeros auxilios.		
c) Uso dispositivos protectores		
5) Agregar requisitos para realización de prácticas EDC:	Coordinación con Plan Piloto de readecuación de Experiencias Docentes con la Comunidad EDC.	Realizado completamente
a) Inmunizado contra Hep. B	Coordinación entre Dirección del Programa de EDC y la Unidad de Salud del Depto. de Bienestar Estudiantil Universitario. Acuerdo por cruce de cartas	Se incluirá en un convenio Rectoría-Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.
b) Presentar tarjeta de pulmones y otros análisis.		
c) Realizarse reconocimiento médico previo.		
d) Uniforme.		
6) Documentación:	Donación de Merck Centroamericana un disco compacto con la información de los datos de seguridad.	Disco compacto en poder del CIAT para consultas.
a) MSDS.	Elaboración y validación del Manual de Normas de Seguridad.	
b) Manual Primeros auxilios		
c) Sistema de registro y seguimiento de accidentes laborales.		
d) Manual de Bioseguridad		
<u>Actividades que requieren inversión moderada:</u>		
7) Colocar persianas y		No realizado

Actividad	Procedimiento	Observaciones
mosquiteros en las ventanas.		
8) Adquirir al menos un extinguidor de fuego.	Donación de Organización Médicos del Mundo-Francia.	Realizado completamente
9) Instalar duchas de emergencia, lavaojos y adquirir otros dispositivos protectores.		No realizado. Existen procedimientos alternos
10) Colocar 2 botiquines en el área de trabajo en lugares estratégicos.	Costo a cargo del LABOCLIP	Realizado completamente
11) Organizar sanitarios del edificio para separar por género.		Realizado completamente
12) Adquirir un armario para ropa de calle y otro para batas.	Costo a cargo del LABOCLIP	Realizado completamente
13) Adquirir batas para proporcionarlas al personal.	No se adquirieron. Se estableció la siguiente norma: El estudiante debe adquirir 2 batas exclusivas para prácticas de EDC.	Realizado completamente
14) Implementar un plan de fumigación periódica.	Costo a cargo del LABOCLIP	Realizado completamente
15) Establecer un programa de mantenimiento de servicios.	Costo a cargo del LABOCLIP	Realizado completamente
16) Implementar un programa de mantenimiento eléctrico	Solicitud a empresas proveedoras del equipo.	Realizado completamente
17) Proveer toallas de papel.	Norma: cada estudiante debe adquirir papel mayordomo para uso personal.	Realizado completamente
18) Proporcionar guantes descartables a cada miembro del personal.	Norma: cada estudiante debe adquirir guantes de látex descartables para uso diario.	Realizado completamente
<u>Actividades que requieren inversión económica alta:</u>		
19) Arreglar el techo para evitar la filtración de agua.	Solicitud al departamento de Mantenimiento de la USAC	Aún no hay respuesta.
20) Cambiar el piso con materiales antideslizantes.		No realizado
21) Adquirir nuevas mesas de trabajo.		No realizado
22) Adquirir una lavadora y una secadora de ropa		No realizado



FACULTAD DE CC. QQ. Y FARMACIA

Edificio "T-12"
Ciudad Universitaria, zona 12
Guatemala, Centroamérica

Anexo 3

Guatemala 17 febrero 2000

Br. Victor G. De León Ramírez
Tesisista de la Escuela de Química Biológica
Facultad de CCQQ y Farmacia.

Br. De León:

En respuesta a su carta con respecto a su estudio de tesis "Evaluación del seguimiento de medidas de seguridad en el LABOCLIP y elaboración e implementación de un plan de Bioseguridad", me permito felicitarle ya que la bioseguridad es una de la partes fundamentales en el que hacer del Químico Biólogo.

En respuesta a su solicitud de incluir los parametros mencionados en su carta, me es grato informarle que en noviembre de 1999 con el inicio del Plan Piloto de la carrera y en base a la readecuación curricular, se tomaron ya las medidas necesarias en cuanto a los requisitos que deben llenar los estudiantes previo a iniciar su Práctica de EDC: Introducción al Laboratorio los que enumero a continuación:

- Inmunización contra Hepatitis B
- Tarjeta de Salud que incluye: hematología, heces, orina, VDRL y Tarjeta de pulmones.
- Prueba de HIV.
- Orocultivo
- Uniforme completo: filipina verde, pantalón o falda blanca, bata blanca (larga y manga larga), zapatos blancos de cuero, mascarilla, lentes de seguridad y cofia.



FACULTAD DE CC. QQ. Y FARMACIA

Edificio "T-12"
Ciudad Universitaria, zona 12
Guatemala, Centroamérica

El parámetro incluido en base a su trabajo de tesis al segundo grupo de Introducción y quienes darán inicio a su práctica en marzo es:


- Certificado médico de salud.

En cuanto al inciso -e- de su carta, no está contemplado hasta el momento el incrementarlo como un requisito de inicio de prácticas, pero siendo este un aspecto importante en la formación profesional del estudiante, puede integrarse en cualquiera de los subprograma siguientes de Introducción como es LABOCLIP, coordinándose con otros Programas como QF o B que están planificando la actividad de Primeros auxilios y el plan de señalización y evacuación por desastres en el edificio.

Con respecto a que el Programa de Salud Ocupacional sea implementado en el Reglamento General del Programa de EDC no es posible, ya que el Reglamento dicta reglas y normas generales del Programa de Experiencias Docentes con la Comunidad de las cinco carreras de la Facultad, pero considero que si puede contemplarse en los programas académicos del Programa de Química Biológica como de otras carreras.

Sin otro particular, atentamente

"DID Y ENSEÑAD A TODOS"


Licda. Elida Valdez Peralta
Directora, Programa EDC



c/ Licda. Alba Marina de García
Licda. Rosa María de Menéndez



6a. Calle 1-41, Apto. 1, Zona 1 - Tel. (502) 232-9534 - Fax: (502) 238-3271
01001 Guatemala. C. A. - E-mail:mdmf@infovia.com.gt

CERTIFICADO DE DONACION

Anexo 4

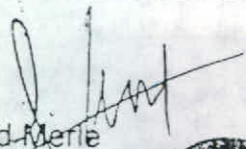
Je soussigné, Docteur Gerard Merle, Coordinateur de Médecins du Monde, certifie que les produits suivant:

El abajo firmante, Doctor Gerard Merle, Coordinador de Médicos del Mundo-Francia en Guatemala certifica que el producto siguiente:

1 Extinguidor Marca: Fabrigas
No. HJ-564188
6 TAP NN
Multi- purpose


Constituent un don de l'association Médecins du Monde à:
Constituye un donativo al Laboratorio Clínico Popular de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Guatemala 17 de marzo de 2000


Dr. Gerard Merle
Coordinador General
Médicos del Mundo



Médecins du Monde
Coordinateur


Víctor de León Ramírez
Representante.
Laboratorio Clínico Popular





Ciudad Universitaria, Zona 12
Guatemala, Centroamérica

Guatemala, 3 de Abril de 2000.
Ref. U. de S. 035/2000.

Anexo 5

Estudiante
Br. Victor Giovanni de León Ramirez
Tesis de la Escuela de Química Biológica
Presente

Estudiante de León:

En respuesta a su solicitud de colaboración de la Unidad de Salud en los aspectos: reconocimiento médico a los estudiantes, hábitos, historia ocupacional, evaluaciones médicas periódicas, registros médicos, diagnóstico y tratamiento, comunico a usted que esta Unidad de encuentra en la mejor disposición de atender la solicitud siempre que sea solicitado con la debida anticipación y que se especifique con mayor claridad el número de estudiantes a ser atendidos y se precise el tipo de examen requerido.

Respecto a las evaluaciones médicas periódicas, cada 4 meses considero que por ser una actividad a largo plazo, será necesario calendarizarlas y establecer un acuerdo tal y como lo expresa en su nota.

Sin otro particular, me suscribo atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"



LICDA. JUANA ALICIA CASTELLANOS
Jefa Unidad de Salud

Vo.Bo. DRA. IRIS A. MENDOZA LEIVA
Jefa de Bienestar Estudiantil



JAC/IAML/edeb
cc. archivo

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA
ESCUELA DE QUÍMICA BIOLÓGICA

MANUAL DE NORMAS DE BIOSEGURIDAD

Autores:

Víctor Giovanni de León Ramírez

Alba Marina Valdés de García

Guatemala, julio de 2001.

Anexo 6

INDICE

	Pag.
Introducción	1
1. Principios generales	2
1.1 Definiciones	2
1.2 Laboclip: Nivel de Seguridad II	2
1.3 Responsabilidades	3
1.4 Organización de la seguridad	3
1.4.1 Oficial de seguridad	3
1.4.2 Equipo de emergencias	4
1.5 Programa de salud ocupacional	4
2. Técnicas de protección	6
2.1 Instalaciones de laboratorio	6
2.2 Dispositivos protectores	6
2.3 Lavado de manos	7
2.4 Desinfección y esterilización	7
3. Seguridad microbiológica	8
3.1 Precauciones generales	8
3.2 Manipulación de muestras	9
3.3 Empleo de pipetas y dispositivos de pipeteo	9
3.4 Para evitar dispersión de material infeccioso	9
3.5 Para evitar la ingestión de material infeccioso y su contacto con ojos	10
3.6 Separación de suero	10
3.7 Uso de centrifugadoras	10
3.8 Conservación y empleo de refrigeradores	10
4. Seguridad química	10
4.1 Precauciones generales	10
4.2 Prácticas de salud y cuidado	11
4.3 Señalización	11
4.4 Obtención y almacenamiento de sustancias químicas	11
5. Seguridad eléctrica	12
6. Seguridad mecánica y de ruido	12
7. Reglas de seguridad para personal auxiliar	12
8. Emergencias, derrames y accidentes	13
8.1 Incendios	13
8.2 Incendios químicos	14

	Pag.
8.3 Derrames químicos	14
8.4 Primeros auxilios	14
8.5 Tratamiento de emergencias	15
8.5.1 Inoculación, cortes y abrasiones	16
8.5.2 Emisión de aerosoles peligrosos	16
8.5.3 Contacto con ácidos y bases concentrados	16
8.5.4 Lesiones químicas en los ojos	16
8.5.5 Rotura o derrame de placas de cultivo	16
8.5.6 Rotura de tubos con contenido peligroso en la centrífuga	16
9. Evaluación y monitoreo de la exposición	16
9.1 Consulta médica	17
9.2 Exposición a VIH	17
9.3 Exposición a VHB	18
9.4 Exposición a tuberculosis	19
9.5 Exposición a otras infecciones	19
10. Inspecciones, mantenimiento y limpieza	19
11. Registros	19
11.1 Registros médicos	19
11.2 Registros de entrenamiento	19
12. Desechos peligrosos y no peligrosos	19
12.1 Desechos no peligrosos	21
12.2 Desechos punzocortantes	21
12.3 Desechos bioinfecciosos	22
12.4 Desechos químicos	22
12.5 Desechos especiales	22
Referencias	23
Anexos	
Anexo A: Clasificación de microorganismos y laboratorios	i
Anexo B: Características de algunos compuestos químicos	iii
Anexo C: Forma de registro de accidentes e inspecciones	vii
Anexo D: Tipos y usos de extintores de incendios	ix
Anexo E: Forma de inspecciones de seguridad semi-anales	x
Anexo F: Segregación de desechos hospitalarios	xi

1. PRINCIPIOS GENERALES

1.1. Definiciones

INTRODUCCION

El reconocimiento de los riesgos que implica el quehacer médico tanto para pacientes como para los trabajadores de salud data de mucho tiempo atrás y ha cobrado un extraordinario interés en los últimos años. Estos esfuerzos y recursos destinados a seguridad se han basado en la premisa básica de que *"los accidentes tienen causa, la cual puede ser prevenida"*, es más, los accidentes no deben ser atribuidos únicamente a *"factores humanos o mecánicos"*, sino a una secuencia de eventos y circunstancias que es necesaria antes que la mayoría de accidentes ocurra. En países desarrollados, se cuenta con datos epidemiológicos sobre accidentes e infecciones ocupacionales y sus causas, lo que ha permitido establecer programas de salud y seguridad ocupacional para minimizarlos. En Guatemala, estos datos no están disponibles aunque se han reconocido los riesgos laborales. Por lo tanto, se requiere de esfuerzo para promulgar seguridad como parte de todas las actividades para prevenir accidentes y pérdidas financieras.

El riesgo ocupacional para los trabajadores de salud es principalmente al entrar en contacto con agentes infecciosos y, en menor escala, con agentes químicos; esto ha obligado a seguir precauciones de bioseguridad para evitar accidentes inherentes al manejo de pacientes, muestras y productos químicos.

El presente **Manual de Bioseguridad**, fue elaborado tomando en cuenta la situación real del Laboratorio Clínico Popular para que sea lo más práctico posible y no únicamente *letra muerta*. Pretende reconocer los riesgos y proponer medidas para disminuirlos con la menor inversión económica posible, es decir, crear una organización interna que permita una mejor seguridad para los pacientes, empleados, estudiantes y público en general. Es importante destacar que la base del éxito es la formación y capacitación de los empleados y estudiantes. Los errores humanos y las técnicas incorrectas pueden contrarrestar la eficacia de las medidas de seguridad y el equipo que se utilicen para proteger al personal. El elemento clave para prevenir accidentes e infecciones es un personal preocupado por su seguridad y bien informado sobre la manera de reconocer y combatir los riesgos en el laboratorio. Al final del documento se encuentra un listado de las referencias bibliográficas consultadas más relevantes.

1. PRINCIPIOS GENERALES

1.1. Definiciones

Bioseguridad ha sido el término utilizado para definir y congregar las normas de comportamiento y manejo preventivo del personal de salud frente a microorganismos potencialmente patógenos.

Se consideran *trabajadores de la salud* a todas las personas cuyas actividades impliquen contacto con pacientes, sangre u otros líquidos corporales dentro de un ambiente hospitalario o de laboratorio; se incluyen en el grupo, paramédicos de ambulancias, anfiteatros y servicios funerarios.

La *exposición ocupacional* significa una "razonable y anticipada exposición de piel, los ojos, membranas mucosas, o contacto parenteral con la sangre u otros materiales potencialmente infecciosos que pueden resultar del desempeño de deberes del empleado".

Los *materiales potencialmente infecciosos* (MPI) incluyen sangre humana, fluidos humanos del cuerpo como esperma; secreciones vaginales; líquido cerebroespinal, sinovial, pleural, pericardial, peritoneal, y amniótico; la saliva en procedimientos dentales; fluidos del cuerpo visiblemente contaminados con sangre; tejidos u órganos; células o tejidos que contengan el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH); y medios de cultivo u otras soluciones que contengan VIH o virus de la hepatitis B (VHB).

Sustancias infecciosas son aquellas que contienen microorganismos viables, incluidas bacterias, virus, rickettsias, parásitos u hongos; se incluyen recombinantes, híbridos o mutantes que, según se sabe o sospecha razonablemente, pueden causar enfermedades en el hombre o en animales.

Muestras para diagnóstico son los materiales de origen humano o animal consistentes, entre otras cosas, en excretas, secreciones, sangre y sus componentes, tejidos y líquidos tisulares, enviados con fines de diagnóstico; se excluyen los animales vivos infectados.

Productos biológicos pueden ser:

- Productos biológicos terminados para uso *humano* o veterinario, fabricados y puestos en circulación según los requisitos exigidos por las autoridades nacionales de salud pública;
- Productos biológicos terminados, expedidos antes de la concesión de la licencia con fines de investigación o desarrollo para su uso en personas o animales;
- Productos para el tratamiento experimental de animales y que han sido fabricados según los requisitos exigidos por las autoridades nacionales de salud pública;
- Productos biológicos sin acabar, preparados de conformidad con los procedimientos de organismos gubernamentales especializados;
- Vacunas humanas y veterinarias de microorganismos vivos.

Se entiende por *desecho* cualquier material a partir del momento que se descarta. Se consideran *desechos o residuos hospitalarios* los generados por una *instalación de salud*.

Por *instalación de salud*, se entiende cualquier establecimiento en donde se preste atención a la salud humana o animal, mediante actividades de prevención, tratamiento, análisis o investigación, por ejemplo: hospitales, centros de salud, laboratorios de análisis clínico, clínicas, clínicas odontológicas, bancos de sangre, farmacias etc.

Precauciones universales son las medidas para establecer una barrera entre el trabajador y la sangre y otros MPI. Estas medidas se propusieron considerando que todos los pacientes han de considerarse *potencialmente infectantes*. Los principales componentes de las precauciones universales son: lavado de manos; cuidadosa manipulación de objetos cortantes, esterilización, desinfección, uso apropiado de equipo protector.

1.2. Laboclip: Nivel de bioseguridad II

Para fines prácticos, los microorganismos infecciosos se clasifican en IV grupos de riesgo (Anexo A-1). Asimismo, los laboratorios se dividen en IV niveles según sus características de diseño, construcción, medios de contención y precaución y medidas de seguridad (Anexo A-2). La Sociedad Americana de Microbiología (ASM, EUA) estableció los criterios de seguridad para los IV tipos de laboratorios de microbiología clasificados por la OMS (Anexo A-3).

El Laboclip se clasifica como Laboratorio Básico de Nivel II, por ser de diagnóstico y enseñanza sin embargo, no se puede impedir o reglamentar el ingreso de microorganismos del Grupo de Riesgo III, por lo que las recomendaciones de seguridad microbiológica que aquí se presentan se basan en estas categorías.

Los agentes de especial interés son los virus de la hepatitis B y C, VIH y el bacilo de la tuberculosis, aunque existen otras infecciones que se pueden adquirir en el laboratorio tales como: influenza, sarampión, varicela, herpes simplex, parvovirus, rotavirus, rubéola, patógenos intestinales, *Rickettsia* spp., *Bacillus anthracis*, *Yersinia pestis*, *Pasteurella tularensis*, *Brucella* spp., *Streptococcus pyogenes*, *Salmonella* spp, *Shigela* spp, *Vibrio cholerae*, *Chlamydia*, *Neisseria meningitidis*, etc.; que en algunas circunstancias particulares también pueden provocar problemas.

1.3. Responsabilidades

Existen 3 niveles de responsabilidad en el manejo de la seguridad en el laboratorio clínico:

Individual. Cada individuo que trabaja en un laboratorio, empleado o estudiante, tiene la responsabilidad de aprender los riesgos a su seguridad y los efectos de algún accidente, debe planificar y conducir su trabajo de acuerdo con los protocolos de seguridad, desarrollar buenos hábitos personales y de conocer y adherirse al plan de seguridad del laboratorio. Si algún accidente ocurre, debe hacer una investigación, anotar y reportar las causas aparentes y las medidas preventivas a tomar para evitar que suceda nuevamente.

Supervisor. Quien dirige las actividades de otros, tiene la responsabilidad concurrente de: a) prevenir lesiones accidentales que ocurren como resultado de esas actividades, b) dar todas las instrucciones necesarias, incluyendo las medidas de seguridad a usar, c) efectuar inspecciones con periodicidad y d) observar que estudiantes y empleados cumplan con sus responsabilidades. En cada departamento del

laboratorio, el supervisor debe desarrollar, mantener al día e implementar un programa de seguridad adecuado para el personal.

Institucional. La institución de que los laboratorios son parte, tiene la responsabilidad fundamental de proporcionar las facilidades, equipo y mantenimiento que garanticen un ambiente de trabajo seguro.

1.4. Organización de la seguridad

1.4.1. Oficial de seguridad

Debe nombrarse un funcionario u oficial de seguridad, cuya misión consistirá en cerciorarse de que en todo el laboratorio se aplique los planes y programas de seguridad.

En el Laboclip, el oficial de seguridad debe ser un Químico Biólogo que se encargue a tiempo parcial de las funciones de seguridad. Esta persona deberá tener una sólida formación en aspectos de laboratorio microbiológico, participar activamente en los trabajos del laboratorio y tener experiencia de los aspectos más generales de la seguridad en el laboratorio.

Las principales actividades del oficial de seguridad son:

- Efectuar combinaciones periódicas internas de seguridad en relación con los métodos técnicos, las sustancias químicas, el material y equipo;
- Discutir las infracciones del código de seguridad con las personas apropiadas;
- Cerciorarse de que todos los miembros del personal han recibido instrucción necesaria y de que están al tanto de todos los riesgos, y que los miembros del personal médico, científico y técnico poseen la competencia necesaria para manipular material infeccioso;
- Organizar la formación continua en materia de seguridad del personal;
- Proporcionar al personal información sobre los cambios de procedimientos y técnicas desde el punto de vista seguridad y la introducción de nuevo equipo;
- Investigar los accidentes e incidentes causados por una posible fuga de material potencialmente tóxico o infectado, incluso aunque ningún miembro del personal haya estado expuesto o sufrido lesiones, y presentar sus recomendaciones al director.

g) Contribuir a vigilar los casos de enfermedad o ausencia laboral por personal de laboratorio por si pudieran estar relacionados con el trabajo y registrarse como posibles infecciones adquiridas en el laboratorio;

h) Asumir la responsabilidad de la descontaminación en caso de derrame, rotura u otro incidente relativo a material infeccioso. Deberá mantener un registro escrito de tales accidentes (Anexo C1 y C2) en caso de que puedan relacionarse en una fecha ulterior con infecciones o trastornos adquiridos en el laboratorio;

i) Asumir la responsabilidad de la descontaminación de material usado y de la eliminación en condiciones de seguridad de los desechos infecciosos, previamente tratados;

j) Asumir la responsabilidad de la desinfección de todo aparato que haya de ser reparado o revisado antes de ponerlo en manos de personal ajeno al laboratorio (ver sección 2.4.1);

k) Establecer procedimientos para registrar la recepción, los desplazamientos y la eliminación de material de carácter patógeno reconocido (ver sección 2.4.1);

l) Asesorar al director sobre la presencia de cualquier agente infeccioso que deba notificarse a las autoridades locales o nacionales pertinentes;

m) Revisar los aspectos de seguridad de los planes, protocolos y procedimientos de investigación;

n) Establecer un sistema de servicios inmediatos para afrontar cualquier situación de urgencia que pueda producirse fuera del horario normal de trabajo.

1.4.2) Equipo de emergencias:

Se debe establecer un grupo que sea conocido como el equipo de emergencias, cuyos integrantes deberán preparar a los ocupantes a ser rescatados en una emergencia, estarán capacitados para usar el equipo contra incendios y controlarán la situación antes que acudan las personas encargadas de combatir la emergencia.

Organización: El equipo de emergencias será integrado por al menos una persona de cada sección de trabajo. Si se integra un equipo de emergencias para todo el edificio, debe incluirse al menos un miembro de cada piso.

Responsabilidades: Los miembros del equipo de emergencia deben asumir la responsabilidad de:

a) Determinar las áreas y operaciones donde pueda ser inaccesible o inapropiado usar agua para combatir el fuego;

b) Determinar las situaciones que parezcan ser probable causa de fuego otras emergencias.

c) Desarrollar planes para alertar al personal acerca de situaciones de emergencia.

d) Determinar los métodos disponibles para delimitar el fuego o emergencia del laboratorio, así como a otras áreas de trabajo y otras habitaciones (Anexo D);

e) Aprender la forma de operar de los tipos de equipo extintor de fuego disponibles, y el equipo extintor apropiado para los tipos de fuego que puedan presentarse;

f) Conocer los principios de búsqueda y rescate que puedan ser necesarios en el laboratorio;

g) Familiarizarse con la operación de alguna unidad de escape de emergencia que pueda estar disponible.

h) Proteger las escaleras y puertas exteriores del edificio durante los simulacros y las situaciones reales de emergencia, para prevenir el ingreso de personas no autorizadas, quienes podrían interferir en las operaciones de emergencia o ser lesionados.

1.5. Programa de salud ocupacional

1.5.1 Vigilancia médica.

Con la vigilancia médica se tiene como objetivos:

a) disponer de un medio de prevenir enfermedades adquiridas profesionalmente; b) disponer de un medio de detección de las infecciones adquiridas en el laboratorio y c) evaluar la eficacia de los procedimientos de protección.

Cada miembro del personal del Laboclip se debe someter a un reconocimiento médico previo al inicio de sus actividades en el laboratorio. Para esto, los estudiantes deben acudir a la Unidad de Salud del Departamento de Bienestar Estudiantil

Universitario (BEU) ubicada en el edificio de Bienestar Estudiantil Universitario de la Ciudad Universitaria, zona-12-Guatemala, en donde se les realizará un examen multifásico. Mientras que supervisores y administrativos deben de hacerlo con médico particular. El Jefe del Laboratorio debe mantener al día una lista de los médicos de la familia de todos los empleados. En resumen, el Programa de Salud Ocupacional, incluye:

- Mantenimiento de un ambiente de trabajo saludable
- Reconocimiento médico: cuyo objetivo es evaluar si está física, mental y emocionalmente calificado para desempeñar trabajos propios de laboratorio clínico.

Datos generales: nombre, edad, sexo, raza, estado civil. Además, nombre, dirección, teléfono del médico privado si tiene.

Antecedentes médicos: Alergias, enfermedades que padece, fracturas, enfermedades que han requerido hospitalización, inmunizaciones, medicamentos que consume con regularidad

Historia familiar: Con respecto a salud en general, problemas médicos, problemas relativos al hígado, y algunas causas de muerte recientes.

Examen físico: talla, peso, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, temperatura, presión arterial.

Revisión por sistemas: Cabeza, corazón, pulmones, sistemas digestivo, reproductor, urinario, muscular y esquelético; boca, ojos, oídos, nariz

Análisis de laboratorio: Hematología, heces, orina, VDRL, HIV, Orocultivo.

Evaluación psicológica.

- Hábitos: consumo y frecuencia de tabaco, alcohol, café y otras drogas. Hábitos alimenticios, ejercicios
- Historia ocupacional: para conocer su exposición a riesgos biológicos, químicos o físicos.

- Evaluaciones médicas periódicas: c/6 meses o en casos especiales (embarazo, diabetes, alergias o lesiones ocupacionales etc.)
- Diagnóstico y tratamiento de:
Lesiones y enfermedades ocupacionales
Lesiones no ocupacionales
- Registros médicos: incluyendo otros análisis, exámenes de laboratorio, inmunizaciones recientes, etc.
- Programas de inmunización (es requisito estar inmunizado contra la hepatitis B).

- Registros médicos
- Educación continua sobre salud ocupacional, primeros auxilios, y procedimientos en caso de desastres

El entrenamiento inicial de nuevos empleados y estudiantes y la educación continua sobre seguridad, debe incluir principios específicos de enfermedades infecciosas con especial referencia a VHB, VHC, VIH y tuberculosis; los riesgos que deben considerarse y las precauciones que deben aplicarse para disminuirlos. Se debe documentar y archivar las sesiones de entrenamiento. El instructor debe ser el oficial de seguridad y con ayuda de profesionales o instituciones que considere pertinente.

Existen dos situaciones particulares que merecen comentario especial:

1.5.2 El trabajador con niños en la casa.

Conviene destacar que no hay riesgo de acarrear patógenos a los que se es inmune, pero existen situaciones en las que no hay inmunidad o ésta es solo parcial y que sí pueden ocasionar problemas: influenza, tuberculosis, rotavirus, difteria y virus sincitial respiratorio. La forma de prevenir estos problemas es:

- Vacunación anual para influenza.
- Seguir las recomendaciones del programa de control de tuberculosis.
- Mantener actualizado el esquema de vacunación de los niños.
- El trabajador debe inmunizarse contra polio, sarampión y hepatitis B.
- Dejar la ropa de trabajo en el laboratorio y lavarse las manos antes de retirarse.

1.5.3 La trabajadora embarazada.

A las mujeres embarazadas o en edad fértil habrá que informarlas de los riesgos que supone para el feto la exposición profesional a ciertos microorganismos y las medidas concretas que deben adoptarse para protegerse. Las situaciones que pueden representar problemas durante el embarazo son: citomegalovirus, influenza, sarampión, paperas, rubéola, varicela, tuberculosis, hepatitis E y parvovirus B19.

Las medidas preventivas se resumen a continuación:

- Revisar y actualizar las inmunizaciones de la mujer que desea embarazarse.
- Apego estricto a las precauciones universales.
- Vigilancia de tuberculosis.
- Rápida evaluación médica ante síntomas de infección.
- Rápido inicio de profilaxis o tratamiento si se sospecha exposición o infección.

2. TECNICAS DE PROTECCION

2.1. Instalaciones de laboratorio

El laboratorio debe estar libre de hacinamiento para realizar con seguridad los trabajos así como las operaciones de limpieza y mantenimiento. Los pisos deben ser impermeables, antideslizantes y fáciles de limpiar (actualmente no se cumple con este requisito, sin embargo se están considerando las posibilidades para ejecutarlo). La iluminación debe ser suficiente, evitando reflejos y brillos molestos.

Las ventanas deben estar provistas de mosquiteros y de persianas. (las que están expuestas directamente al sol), no es necesario un sistema mecánico de ventilación.

Debe de existir un plan de fumigación periódica para evitar presencia de artrópodos y roedores. Las mesas de trabajo deben tener rodillos para facilitar la limpieza. La superficie de estas mesas debe ser de formica u otro material resistente.

En cada local del laboratorio debe haber un lavamanos, de preferencia cerca de la salida.

Fuera del área de trabajo debe haber armarios para guardar ropa de calle y objetos personales; así como locales para comer.

Debe existir suficiente suministro de agua potable, suministro de electricidad seguro y de suficiente capacidad. Debe de existir un plan de mantenimiento de dichos servicios.

Se debe contar con un extintor de fuego, duchas de emergencia y lava-ojos. En las áreas donde se usen sustancias químicas debe haber extintores de fuego contra incendios químicos.

2.2. Dispositivos protectores

2.2.1 Guantes. Deben usarse cuando:

- a) se extraen muestras de sangre.
- b) se desembalan muestras contenidas en recipientes (recolectadas por los pacientes).
- c) se trabaje con sangre, suero, plasma, heces, orina, LCR, secreciones vaginales, lavados broncopulmonares, fluidos corporales y materiales contaminados con éstos.
- d) Antes de ponerse los guantes descartables, se debe revisar la piel en busca de daños (cortadas, úlceras, abrasiones, áreas de dermatitis etc.) los cuales deben ser cubiertos con vendaje oclusivo. Los guantes deben cambiarse con frecuencia y cuando:
 - e) se rompen.
 - f) están visiblemente contaminados con sangre y otros fluidos corporales.
 - g) se usará el teléfono, se abrirán puertas, se usará máquina de escribir o computadora.

2.2.2 Bata de laboratorio y uniforme

Mientras permanezca en el laboratorio, todo el personal debe utilizar bata de laboratorio, la cual debe ser blanca, larga hasta la rodilla, de manga larga y cerrada con botones. El uniforme consiste en una filipina verde botella, pantalón blanco y zapatos blancos. También deben haber batas para proporcionarle a personas ajenas al laboratorio y que deben ingresar al área de trabajo.

La bata debe ser cambiada inmediatamente si está extremadamente contaminada con sangre u otros fluidos, para prevenir que se filtren y contaminen la ropa de calle o la piel. Se debe disponer de al menos 2 batas para uso exclusivo de las prácticas de EDC. Es recomendable que el

laboratorio; proporcione un servicio de lavandería capaz de manejar cantidades grandes de batas sucias para evitar que el personal las lleve a lavar a su casa.

Para esto se recomienda adquirir una lavadora y una secadora de ropa. En caso de que no se implementa este servicio, la bata sucia se llevará a casa únicamente los días de viernes para su respectivo lavado, el cual debe hacerse por separado de la demás ropa de la familia.

2.2.3. Otros materiales de seguridad que se deben proporcionar son: careta contra salpicaduras, dispositivos de pipeteo, autoclaves, anteojos de seguridad, mascarillas. Asimismo es recomendable adquirir a mediano plazo una cámara de seguridad biológica (CBS) tipo I o II y un microincinerador de asas.

2.3. Lavado de manos

El lavado de manos es un procedimiento indispensable y es también importante no hacerlo en forma excesiva ya que puede provocar dermatitis de contacto. Las manos deben lavarse:

- Cuando se ha completado el trabajo de laboratorio y antes de abandonar el laboratorio.
- Antes y después de manipular heridas, particularmente aquellas con pus.
- Al quitarse los guantes.
- Antes de comer, beber, fumar, aplicarse cosméticos, ponerse lentes de contacto.
- Antes y después de usar los servicios sanitarios.
- Antes de realizar otras actividades que involucren contacto con membranas mucosas o piel.
- Después de un contacto accidental de la piel con sangre y otros fluidos corporales. Si el contacto ocurre con los guantes puestos y éstos se rompieron, deben quitarse inmediatamente y lavarse las manos.
- Si ocurre un pinchazo o cortadura, favorecer la hemorragia y lavar con agua tan caliente como se soporte.

El lavado de manos debe hacerse conscientemente (con agua y jabón). Es

adecuado un frotamiento vigoroso por un mínimo de 10 segundos seguido de un enjuague bajo el chorro de agua. El secado se debe hacer con toalla desechable, la cual se debe utilizar para cerrar el grifo.

2.4. Desinfección y esterilización

La mayoría de desinfectantes tienen algunos efectos tóxicos (anexo B-1) por lo que deben ser usados por personal que conozca sus propiedades y sus riesgos tóxicos.

Se recomienda el uso de hipoclorito de sodio por ser eficaz y de fácil adquisición.

Se utilizarán guantes, delantal y protección ocular al diluir desinfectantes a granel.

Cloro. Es el desinfectante universal, activo contra todos los microorganismos. El hipoclorito de sodio debe prepararse 1 g/L de cloro (en adelante desinfectante I) para uso general y 5 g/L de cloro (en adelante desinfectante II) para salpicaduras o derrames de sangre u otros MPI. Las soluciones deben prepararse a diario para prevenir la pérdida de acción germicida durante el almacenamiento. El cloro de uso doméstico viene en concentración del 5%.

El hipoclorito de calcio contiene 70% de cloro libre; el dicloroisocianurato de sodio contiene el 60% y la cloramina, 25%.

Formaldehído. Activo contra todos los microorganismos. En concentración de 18.5 g/litro (formol al 5% en agua) puede utilizarse como desinfectante líquido y se recomienda para el uso contra virus Ebola y de la hepatitis B.

Otros. Glutaral (Activo contra todos los microorganismos), compuestos fenólicos, alcohol y mezclas alcohólicas, yodo, peróxido de hidrógeno (útil para descontaminar equipo de acero inoxidable). También existe una variedad de desinfectantes como savon, extrán (Merck) etc. cuyo uso debe hacerse atendiendo las instrucciones del fabricante.

Las superficies pueden descontaminarse aplicando una solución desinfectante II.

2.4.1 Los derrames de fluidos (MPI), deben descontaminarse así:

- Usar guantes y bata.
- Absorber el derrame con una toalla de papel desechable empapada en desinfectante II.
- Remover la toalla y colocarla en el recipiente de desechos contaminados.

d) Lavar el área con detergente y agua hasta eliminar toda la sangre o fluido visible.

2.4.2 Los locales y el material pueden descontaminarse por fumigación con formaldehído gaseoso que puede obtenerse calentando paraformaldehído, 10.8 g/m³ o hirviendo formol, 35 ml/m³. Antes que se desprenda el gas hay que cerrar todas las aberturas (ventanas, puertas, etc.) utilizando cinta adhesiva. El gas debe mantenerse en contacto con las superficies durante 8 horas.

Después de la fumigación hay que ventilar bien el local antes que ingrese el personal.

Este procedimiento es recomendable para áreas estrictamente estériles como laboratorios de control de calidad microbiológico de productos biológicos o de consumo humano.

2.4.3 Esterilización. Existen precauciones que se deben considerar.

a) La cámara y los cierres de las puertas deben ser inspeccionadas con regularidad por técnicos calificados.

Establecer un programa de mantenimiento preventivo con sus respectivos registros.

b) El material debe colocarse en una bandeja pequeña para facilitar la evacuación del aire.

c) No sobrecargar la autoclave en más de dos tercios de su capacidad.

d) Los operadores deben llevar guantes y viseras para protegerse los brazos, las manos y cara cuando abran la autoclave.

e) En el centro de cada carga se deben colocar indicadores de esterilidad biológica (cinta testigo y *B. stercoratorum*). Mantener registros de estos resultados.

f) Revisar que válvulas de la autoclave no queden bloqueadas por papel etc.

3. SEGURIDAD MICROBIOLÓGICA

El personal del laboratorio de microbiología, que incluye al que trabaja en bacteriología,

parasitología y micología, está expuesto a los mismos riesgos que los trabajadores de otras áreas y además, a los peligros específicos del trabajo microbiológico. Las principales vías de contagio en el laboratorio son las respiratorias, oral, cutánea y ocular.

En un laboratorio se reciben muestras de origen altamente infeccioso y por eso siempre deben manejarse con extremas precauciones, es decir **tratar a la muestra con las máximas precauciones como si portara el agente infeccioso más peligroso**. El trabajo en microbiología requiere de una adherencia estricta a las precauciones de higiene para proteger al personal contra infecciones.

3.1. Precauciones generales

- La señal internacional de riesgo biológico (como la que se encuentra en la portada de este manual), debe colocarse en las puertas del laboratorio.
- No se debe pasar por la lengua, las etiquetas. Ningún material debe colocarse en la boca.
- El laboratorio debe mantenerse limpio, se debe retirar cualquier material que no tenga relación con el trabajo.
- Las superficies de trabajo se descontaminarán al terminar la jornada de trabajo y en caso de derrames de sustancias potencialmente peligrosas, como se indica en la sección 2.4.
- Todas las personas se lavarán las manos después de haber manipulado material infeccioso y antes de abandonar el laboratorio.
- Se debe evitar la formación de aerosoles.
- Todos los materiales, muestras y cultivos contaminados se descontaminarán antes de eliminarlos (ver sección 12.3).
- Dentro del laboratorio siempre debe de usarse la bata. Esta ropa no se llevará fuera del laboratorio hacia oficinas, bibliotecas, salas de personal y cafeterías. La bata de laboratorio no se guardará en los mismos armarios que la ropa de calle.
- No utilizar calzado destapado y sin puntera. De preferencia se debe tener zapatos de uso exclusivo para el laboratorio.
- Siempre que sea necesario proteger los ojos y la cara de salpicaduras o impactos. Utilizar para esto, gafas de seguridad, viseras y otros dispositivos protectores.
- El acceso hacia la zona de trabajo sólo estará autorizado a personas que hayan sido informadas sobre los posibles riesgos. Durante el trabajo se mantendrán cerradas las puertas del laboratorio.
- No se permitirá el ingreso de niños ni animales a las zonas de trabajo del laboratorio.

- m) Es obligatorio el uso de guantes en todos los trabajos que entrañen un contacto accidental directo con sangre o material infeccioso.
- n) Todos los derramamientos, accidentes y exposiciones reales o potenciales a material infeccioso se notificarán inmediatamente al oficial de seguridad. (anexo C-1)
- o) Deben archivers los registros médicos de evaluación, vigilancia y tratamiento de cada empleado.
- p) Si es posible, se debe extraer muestras basales a todos los miembros del personal.
- q) Toda persona supervisor o estudiante, debe leer, comprender y firmar este Manual de Bioseguridad. Las dudas las resuelve el oficial de seguridad o el director del laboratorio.

3.2. Manipulación de muestras:

La recolección, el transporte interno y la recepción de muestras realizados incorrectamente en el laboratorio suponen un riesgo de infección para el personal involucrado, por lo que debe considerarse lo siguiente:

Recipientes. Pueden ser de vidrio o plásticos, que no permitan fugas; en el exterior no debe quedar ningún material. Los recipientes deben estar correctamente rotulados en la tapa y en el frasco o tubo.

Las solicitudes de exámenes de la muestra no se envolverán alrededor de los recipientes sino que se colocarán por separado para evitar contaminación en caso de derrame.

Transporte. Para evitar fugas o derrames accidentales, utilizar bandejas o gradillas para mantener en posición vertical los recipientes que contienen las muestras. Estos recipientes secundarios se deben descontaminar con regularidad.

Apertura de paquetes. Al recibir y desempaquetar las muestras se debe estar al tanto de los posibles riesgos y pedir asistencia

profesional, cuando se manipule recipientes rotos o con fugas. Se debe tener desinfectante

al alcance.

Consideraciones adicionales:

- a) En todos los procedimientos usar guantes.

- b) La extracción de sangre debe realizarla personal experimentado o estudiantes bajo supervisión.
- c) Tras la punción, las agujas deben descartarse en recipientes imperforables especiales (distribuido por empresas como Becton Dickinson). Una alternativa económica es el uso de latas de leche con solución desinfectante II. (ver sección 12.2).
- d) No volver a colocar el capuchón a la aguja ni desacoplar con la mano la aguja de la jeringa.
- e) Las torundas de algodón y otros materiales utilizados en la extracción sanguínea, deben descartarse en los desechos infecciosos. (ver sección 12.3)
- f) Los tubos deben taparse con cuidado y mantenerlos en posición vertical en las gradillas hasta que sean llevados al área de trabajo. Si queda sangre en la parte exterior del tubo, limpiar con un algodón con solución desinfectante.
- g) Es recomendable utilizar material de plástico en vez de vidrio siempre que sea posible y adecuado.
- h) Los tubos deben estar tapados al centrifugarse y deben abrirse evitando salpicaduras.
- i) Las lancetas utilizadas en punción capilar, deben descartarse en el mismo recipiente de agujas.

3.3. Empleo de pipetas y dispositivos de pipeteo

- a) Siempre debe utilizarse un dispositivo de pipeteo. No utilizar la boca.
- b) Las pipetas deben tener tapones de algodón para reducir la contaminación de los dispositivos de pipeteo.
- c) Nunca debe insuflarse aire en un líquido que contenga agentes infecciosos. No mezclar el material infeccioso aspirando e insuflando alternativamente a través de una pipeta.
- d) No se deben expulsar a la fuerza los líquidos de una pipeta para evitar aerosoles.
- e) Si se derrama material infeccioso de una pipeta, se recubrirá la superficie de trabajo con una toalla de papel empapada en desinfectante II, que se esterilizará en autoclave una vez utilizado.
- f) Las pipetas contaminadas deben sumergirse completamente en solución desinfectante I contenido en un recipiente irrompible. Dejar por 18-24 horas antes de descartarlas o lavarlas.

3.4. Para evitar dispersión de material infeccioso

- a) Las asas microbiológicas deben terminar en un anillo completamente cerrado y la longitud del mango no debe ser mayor de 6 cm.
- b) Siempre que sea posible, utilizar asas desechables.

- c) La prueba de catalasa no se hará en portaobjeto sino en tubo o bien, tocar la superficie de una colonia con un tubo capilar de microhematocrito con agua oxigenada.
- d) Las muestras y los cultivos desechados se evacuarán en recipientes impermeables, como bolsas de desechos de laboratorio.
- e) El área de trabajo debe limpiarse con desinfectante I después de cada periodo de trabajo.

3.5. Para evitar ingestión de material infeccioso y su contacto con piel y ojos

- a) Deben lavarse las manos frecuentemente. No tocarse la boca ni los ojos.
- b) No consumir alimentos ni bebidas dentro del laboratorio. No se debe fumar, masticar chicle ni aplicarse cosméticos.

3.6. Separación del suero

- a) Utilizar guantes
- b) La sangre y el suero deben pipetarse con cuidado y no verterlos. No pipetear con la boca.
- c) Los tubos de ensayo que se desean eliminar y que contienen coágulos de sangre, etc., deben introducirse en recipientes impermeables que se tapan y esterilizarán en autoclave.
- d) Debe disponerse de una solución de desinfectante II preparada diariamente para limpiar las salpicaduras y derrames de sangre y suero.

3.7. Uso de centrifugadoras

- a) El funcionamiento mecánico satisfactorio es condición previa de la seguridad microbiológica en lo referente al uso de centrifugadoras.
- b) Se deben seguir las instrucciones del fabricante.
- c) Las centrifugadoras deben colocarse a un nivel que los operadores puedan ver la cubeta para colocar correctamente los soportes y cestillos.
- d) Los rotores y cestillos deben revisarse diariamente en busca de corrosión y grietas.

Quando se trabaja con microorganismos del grupo de riesgo II:

- e) Pueden usarse centrifugas con cestillos de cierre hermético y no es necesario utilizar CSB.
- f) Los tubos de centrifuga y los recipientes para muestras deben ser de vidrio grueso o plástico. Revisar si no presentan defectos.

- g) Los tubos y los recipientes deben estar siempre bien tapados.

- h) La cubeta de la centrifugadora se inspeccionará diariamente, para verificar si existe suciedad en el rotor.

Quando se trabaja con microorganismos de los grupos de riesgo III y IV:

- i) Los materiales que puedan tener microorganismos III o IV deben centrifugarse en tandas separadas de cualquier otro material.
- j) Los tubos deben tener tapón de rosca. Usar cestillos de cierre hermético, los cuales se deben cargar, abrir y cerrar dentro de una CSB.
- k) Desinfectar con regularidad los cestillos y rotores con desinfectante II.

3.8. Conservación y empleo de refrigeradores

- a) Los refrigeradores se deben deshelar y limpiar periódicamente para eliminar los tubos, ampollas, etc., que se hayan roto durante el almacenamiento. Durante la limpieza debe protegerse la cara y utilizar guantes de goma gruesa.
- b) Todos los recipientes almacenados en los refrigeradores deben llevar etiquetas bien claras con el nombre científico del contenido, fecha de almacenamiento y nombre de la persona que lo ha almacenado. Los materiales sin etiqueta deben descartarse.
- c) Nunca guardar soluciones inflamables, ni alimentos en refrigeradores del laboratorio. Colocar advertencias en la puerta al respecto.

4. SEGURIDAD QUIMICA

Actualmente en el Laboclip las sustancias químicas usadas, se limitan a las contenidas en los reactivos comerciales utilizados para la realización de los análisis por lo que se puede afirmar que no se usan químicos a gran escala. Sin embargo, en este manual se presentan las precauciones de su uso, forma de desecho y riesgos y accidentes inherentes a su manejo.

4.1. Precauciones generales:

- a) Establecer los peligros potenciales de seguridad y precauciones antes de comenzar cualquier operación. Para esto, utilizar el Manual de Datos de Seguridad de los Materiales (Material Safety Data Sheets MSDS) del LABOCLIP.
- b) Conocer el lugar de almacenamiento del equipo de emergencia del área de trabajo, el uso adecuado de

ese equipo y cómo obtener ayuda en caso de emergencia.

- c) Conocer el equipo protector accesible y utilizar el equipo adecuado para cada trabajo.
- d) Mantenerse alerta a las condiciones y acciones en las cuales haya falta de seguridad y reportarlas para que se tomen medidas correctivas.
- e) Estar seguro que las sustancias químicas están etiquetadas clara y correctamente. Colocar señalamientos de peligro cuando haya riesgos no usuales.
- f) No utilizar material de vidrio dañado, cubrir o envolver el material de vidrio para que los fragmentos queden contenidos en caso de explosión.
- g) Evitar distraer o asustar a otros trabajadores.
- h) Mantenerse fuera de un área de emergencia a menos que sea su responsabilidad apoyar en una emergencia. (ver sección 8.6.4)

4.2. Prácticas de salud y cuidado:

- a) Utilizar protección adecuada para ojos cuando sea necesario (anteojos).
- b) Utilizar ropa protectora, delantales resistentes a sustancias químicas, guantes y otras prendas especiales incluyendo zapatos protectores. Utilizar bata.
- c) No se debe introducir ni consumir alimentos ni bebidas al laboratorio. Estrictamente prohibido fumar.
- d) Nunca se debe mantener comida en los refrigeradores de laboratorio.
- e) No se debe permitir la aplicación de cosméticos ni el uso de anillos en el laboratorio.
- f) Todos los recipientes deben tener una etiqueta indicando claramente con nombre científico su contenido, la fecha de almacenamiento y el nombre de la persona que lo almacenó. Todo material no etiquetado y obsoleto debe ser desechado.
- g) Recogerse el pelo y tapárselo así como cualquier ropa suelta.
- h) No pipetear con la boca. Utilizar aspiradores manuales o pera de goma.
- i) Evitar la exposición excesiva de gases, vapores y aerosoles.
- j) Al manejar sustancias volátiles, trabajar bajo la campana o ventilación local suficiente. Dejar

funcionar la campana un tiempo más después de usarla.

- k) Confirmar que la campana esté funcionando correctamente antes de utilizarla y mantener el marco de la campana tan cerrado como sea posible.
- l) No lavarse con disolventes ya que pueden causar irritación y facilitar la absorción de tóxicos.
- m) Mantener el área de trabajo limpia y despejada; las sustancias químicas y el equipo etiquetados y almacenados. Limpiar y desinfectar el área de trabajo después de usarla, antes de dejar el laboratorio y siempre que sea necesario.
- n) Si ocurre contacto de sustancias químicas con ojos o piel, lavarse con abundante agua durante 15 minutos (y solución de lavado de ojos, si es posible). Retirarse la ropa contaminada y separarla adecuadamente.

4.3. Señalización.

- a) Al seleccionar un sistema de señalización se debe asegurar que incluya peligros físicos y para la salud. Las señales de material peligroso colocadas en el laboratorio deben tener sitio para incluir diagramas de ropa protectora y otros requisitos.
- b) Los recipientes cuyo uso no es inmediato, a los que se transfiere material peligroso, deben ser rotulados por lo menos identificando el nombre de la sustancia, la fecha de transferencia, la concentración y la naturaleza riesgosa.
- c) Colocar señalamientos en las áreas o en el equipo que impliquen peligros especiales o fuera de lo común.
- d) Los números telefónicos de emergencia del personal responsable de la seguridad de laboratorio deben colocarse en la puerta del laboratorio o cerca de ella.
- e) Señalizar los sitios donde se encuentran las regaderas de presión, los lavajos y otros servicios de primeros auxilios y las áreas donde no se permiten alimentos ni bebidas.
- f) Colocar carteles de 'prohibido fumar' y señalar las salidas de emergencia.

4.4. Obtención, distribución y almacenamiento de sustancias químicas:

- a) Al adquirir las sustancias químicas se debe hacer en presentaciones pequeñas. Los recipientes deben incluir su Hoja de Datos de Seguridad. Si la sustancia, no incluye su respectiva hoja de datos de seguridad, se debe obtener dicha información del disco compacto ChemDat The Merck Chemical Database el cual se solicitará al Centro de Información y Asistencia Toxicológica.

b) Evitar el almacenamiento de grandes cantidades de reactivos, evitar exponerlos a la luz solar o al calor y evitar almacenar en un mismo anaquel 2 sustancias incompatibles (anexo B-2). Las sustancias químicas no deben almacenarse en orden alfabético.

c) No almacenar las sustancias químicas en las mesas de trabajo o en la campana de gases.

En áreas de trabajo estas sustancias deben estar en cantidades mínimas y claramente etiquetadas.

d) Las charolas de almacenamiento o los recipientes secundarios deben usarse para minimizar el escurrimiento de materiales si se rompe o derrama un recipiente.

e) Las sustancias químicas almacenadas se deben inventariar periódicamente y el material obsoleto o deteriorado debe descartarse.

f) Los líquidos inflamables no se almacenan en el refrigerador a menos que éste sea a prueba de explosiones, ni en un pasillo o en un corredor de salida. Las sustancias inflamables deben almacenarse en un gabinete de metal a prueba de fuego. Los ácidos y bases fuertes también deben almacenarse en gabinetes adecuados.

g) Las sustancias de toxicidad crónica elevada, los alérgenos y las sustancias que presentan riesgos reproductivos (anexo B-3), deben almacenarse en áreas ventiladas dentro de recipientes secundarios irrompibles, químicamente resistentes. Señalizar claramente estas áreas de almacenamiento, deben tener acceso limitado y bien ventilados, especialmente en caso de sustancias riesgosas con elevada presión de vapor.

h) Se requieren guantes adecuados para evitar contacto con alérgenos (diazometano, isocianatos, bicromato etc.) o con sustancias que presenten riesgos reproductivos (organomercurio, compuesto de plomo, formamida etc.).

6. SEGURIDAD ELÉCTRICA

El choque eléctrico amenaza la vida; los fallos eléctricos pueden producir incendios. Por esto es indispensable que las instalaciones y equipo sean probados con regularidad. Antes de instalar equipo nuevo, se debe realizar una inspección por personal calificado para asegurar que los requisitos básicos como

contactos, fusibles y tierras estén presentes y funcionen adecuadamente.

El mantenimiento eléctrico diario lo realiza el personal del laboratorio según instrucciones del fabricante. Es recomendable hacer un convenio con el fabricante o distribuidor para que proporcione mantenimiento para seguridad eléctrica.

Todo equipo debe descontaminarse antes de su inspección o servicio de mantenimiento.

El personal del laboratorio debe estar al tanto de los siguientes riesgos:

- superficies mojadas o húmedas cerca del equipo eléctrico;
- cables de conexión eléctrica flexibles y largos;
- sobrecarga de circuitos por el uso de adaptadores;
- equipo productor de chispas situado cerca de sustancias y vapores inflamables;
- equipo eléctrico que permanece conectado pero sin vigilancia;
- utilización del extintor erróneo en caso de incendios eléctricos (anexo D)

6. SEGURIDAD MECÁNICA Y DE RUIDO

El equipo no debe representar ningún riesgo mecánico para el personal de laboratorio. Todas las piezas mecánicas móviles deben estar cubiertas de tal modo que la ropa, los dedos y el pelo del operador, no puedan quedar atrapados en el sistema.

Ningún equipo debe producir ruido por encima de 70 dBA o vibraciones excesivas. En Guatemala este servicio lo proporciona el Comité Nacional de Medio Ambiente -CONAMA- y el Centro de Investigaciones de Ingeniería USAC quienes dan recomendaciones cuando no se cumple con este requisito.

7. REGLAS DE SEGURIDAD PARA EL PERSONAL AUXILIAR

El buen funcionamiento y la seguridad de un laboratorio dependen en gran parte del personal auxiliar (encargado de limpieza, técnicos de mantenimiento etc.), y por ello es indispensable que esté correctamente capacitado para su trabajo. Es necesario que sus actividades se ajusten a ciertas reglas de seguridad, incluyendo a las personas ajenas al laboratorio (técnicos de mantenimiento, constructores etc.) para que se familiaricen con el material y el trabajo del laboratorio.

Reglas de seguridad para el personal de limpieza.

- a) Utilizar siempre ropa de protección facilitada, siguiendo las instrucciones del director del laboratorio.
- b) Despojarse de esta ropa siempre que salga del laboratorio para ir a otra parte del edificio. No llevar ropa de protección al área de comer del personal.
- c) Lavarse las manos con frecuencia y siempre que salga del laboratorio o se vaya a comer.
- d) No comer, beber, fumar y maquillarse en el laboratorio.
- e) No limpiar ni quitar el polvo de las mesas de trabajo sin autorización del personal del laboratorio.
- f) En caso de cualquier accidente o rotura o vuelco de cualquier frasco, tubo o recipiente u otro material, avisar inmediatamente al funcionario de bioseguridad o a algún miembro del personal.
- g) No tratar de reparar las consecuencias de un accidente sin autorización. No recoger vidrios rotos con las manos. Utilizar recogedor y escoba. Atenerse a las instrucciones de los miembros calificados del personal.
- h) No entrar sin autorización especial en ningún local cuya puerta figure una señal de acceso restringido.
- i) No vaciar ningún recipiente de material de desecho a menos que haya un letrero o instrucciones indicando lo que se debe hacer.

8. EMERGENCIAS, ACCIDENTES Y DERRAMES

El hecho que una emergencia no esté presente, no es razón para no darle la importancia necesaria y dar por hecho su planificación. Una evaluación realista de las circunstancias debe adelantarse a las emergencias, la cual revelará algunos problemas previsible y controlables. Es indispensable que haya una estrecha cooperación entre el oficial de seguridad y los funcionarios de la localidad (bomberos, CONRED) para formación del personal del laboratorio en lo que respecta a prevención de incendios y el empleo de equipo de lucha contra incendios.

En cada local y en los pasillos y vestíbulos deben figurar en forma destacada advertencias sobre incendios e indicación de las salidas de emergencia.

8.1. Incendios

Las causas frecuentes de incendios en los laboratorios son:

- Sobrecarga eléctrica o mal mantenimiento de las instalaciones eléctricas;
- Tuberías de gas y cables eléctricos demasiado largos;
- Equipo que se deja conectado sin necesidad;
- Llamas desnudas;
- Tuberías deterioradas;
- Mal uso de cerillos;
- Falta de cuidado al manipular materiales inflamables;
- Sustancias químicas explosivas e inflamables almacenadas en refrigeradores corrientes.

Los equipos de lucha contra incendios deben colocarse cerca de las puertas y en lugares que aconsejen los funcionarios locales de prevención de incendios. Este equipo comprende mangueras, cubetas de agua y arena y extintores de incendios (la clase y número de extintores de incendios debe ser determinada por el oficial de seguridad, apoyándose en el anexo D). Debe determinarse el tiempo de duración de los extintores y organizar su inspección y mantenimiento.

El personal de laboratorio tiene la única responsabilidad de seguir los procedimientos primarios de emergencia, que consisten en:

- Alertar al personal de los alrededores inmediatos acerca de la emergencia;
- Limitar el fuego o emergencia;
- Evacuar las instalaciones y solicitar ayuda.

Al lado de todos los teléfonos debe colocarse una ficha que contenga las direcciones y números telefónicos siguientes:

del propio Laboclip; el director del Laboclip; el oficial de seguridad; bomberos voluntarios; unidad de Salud BEU; Policía Nacional Civil; servicios de mantenimiento para equipos; Centro de Asistencia Toxicológica.

Después que el personal de laboratorio ha cumplido con los procedimientos primarios, como su responsabilidad, podrá considerarse la emergencia bajo control. Los procedimientos secundarios, son

generalmente, responsabilidad operacional del equipo de emergencias y los bomberos, y consiste en rescatar a los ocupantes, combatir el fuego, control de la emergencia.

Las fugas en tanques de gas deben ser reparadas por personas competentes. Los tanques de gas deben fijarse con seguridad a una pared o mesa sólida de modo que no pueda soltarse o caerse.

8.2. Incendios químicos.

Si el fuego ocurre dentro de un recipiente pequeño por lo general se puede sofocar tapando el recipiente con su tapa, no utilizar toallas mojadas ni trapos para esto. No tomar el envase con las manos. Separar todo material inflamable que esté cerca.

En caso de que haya un incendio mayor, notificar al personal y apagarlo con el extinguidor.

Si hay una reacción química con aumento de temperatura de un líquido en calentamiento, alejarlo del fuego, no añadir más reactivos, alertar al personal que se encuentra cerca y abandonar el área inmediatamente.

En caso de explosión se deben apagar los quemadores y otras fuentes de calor inmediatamente y frenar la reacción. Notificar al oficial de seguridad. Ayudar a desalojar a víctimas y evacuar el lugar.

8.3. Derrames químicos.

Los fabricantes de químicos distribuyen gráficos que describen los métodos para tratar los derrames, éstos deben estar disponibles y a la vista. También debe disponerse del siguiente equipo: ropa protectora (guantes fuertes, botas de agua), escobas y palas, pinzas para recoger trozos de vidrio y toallas de papel, cubetas, ceniza de sosa o bicarbonato de sodio para neutralizar ácidos, arena para cubrir álcalis, detergente no inflamable. Los derrames se han clasificado por la cantidad de químico derramado y su estado físico.

8.3.1. Derrames químicos menores (menos de 1 L o 1 Kg. de material). Notificar al

oficial de seguridad. Asistir a las personas que puedan haberse contaminado. Notificar al personal de áreas aledañas. Evacuar a todo el personal. Si el material es inflamable, apagar fuentes de calor. Evitar la inhalación de vapores que expida el material.

8.3.2. Derrame de líquidos. Usar guantes y anteojos protectores. Colocar materiales absorbentes sobre el derrame. Si el derrame es ácido o base, rociar el material absorbente con una solución neutralizante. Colocar el material absorbente y los guantes en una bolsa amarilla, sellar y rotular. Enjuagar y secar las superficies con toallas de papel absorbente.

8.3.3. Derrame de sólidos. Evitar que se levante vapor, al barrer, colocarlo en un recipiente adecuado. Enjuagar y secar las superficies con toallas de papel absorbente.

8.3.4. Derrame mayor de sustancias altamente tóxicas o carcinogénicas. Evacuar inmediatamente a todo el personal y abrir ventanas si es posible. Si el material derramado es inflamable, deben apagarse todas las llamas, desnudas del local afectado y de los locales adyacentes e interrumpir el paso de electricidad a todo el equipo que pueda dar chispas.

8.4. Primeros auxilios

Son los cuidados inmediatos que se le proporciona a una víctima de un accidente o enfermedad inesperada, hasta que acuda un médico. El objetivo principal es salvar la vida.

- Prevenir pérdidas masivas de sangre
- Mantener la respiración
- Prevenir daños adicionales
- Prevenir un shock
- Solicitar ayuda médica

Se debe contar con 2 botiquines en lugares fijos cuyo contenido deberá definirse basándose en la información contenida en el Manual de Primeros Auxilios del LABOCLIP. A continuación se describen los procedimientos generales que deben seguirse para brindar primeros auxilios a quien lo necesite, para situaciones específicas (quemaduras, intoxicaciones, etc.).

consultar el Manual de Primeros Auxilios del LABOCLIP.

8.4.1. Normas Generales para prestar primeros auxilios:

Ante un accidente que requiere la atención de primeros auxilios, el auxiliador debe recordar las siguientes normas:

- Actúe si tiene seguridad de lo que va a hacer, si duda, es preferible no hacer nada porque es probable que el auxilio que preste no sea adecuado y que contribuya a agravar al lesionado.

- Conserve la tranquilidad para actuar con serenidad y rapidez, esto da confianza al lesionado y a sus acompañantes. Además contribuye a la ejecución correcta y oportuna de las técnicas y procedimientos necesarios para prestar un primer auxilio. De su actitud depende la vida de los heridos; evite el pánico.

- No se retire del lado de la víctima; si está solo, solicite la ayuda necesaria (elementos, transporte, etc.). Efectúe una revisión de la víctima, para descubrir lesiones distintas a la que motivó la atención y que no pueden ser manifestadas por ésta o sus acompañantes. No olvide que las posibilidades de supervivencia de una persona que necesita atención inmediata son mayores, si ésta es adecuada y si el transporte es rápido y apropiado.

- Haga una identificación completa de la víctima, de sus acompañantes y registre la hora en que se produjo la lesión.

- Dé órdenes claras y precisas durante el procedimiento de primeros auxilios.

- Inspeccione el lugar del accidente y organice los primeros auxilios, según sus capacidades físicas y juicio personal.

- "No luche contra lo imposible".

8.4.2. Procedimiento para prestar primeros auxilios:

Para prestar los primeros auxilios se debe hacer lo siguiente:

- Organice un cordón humano con las personas no accidentadas; esto no sólo facilita su acción, sino que permite que los accidentados tengan suficiente aire.

- Pregunte a los presentes quiénes tienen conocimientos de primeros auxilios para que le ayuden.

- Preste atención inmediata en el siguiente orden, los que:

1. Sangran abundantemente.

2. No presenten señales de vida (muerte aparente).

3. Presenten quemaduras graves.

4. Presentan síntomas de fracturas.

5. Tienen heridas leves.

- Una vez prestados los primeros auxilios, si es necesario, traslade al lesionado al centro de salud u hospital más cercano.

8.4.3. Precauciones generales para prestar primeros auxilios:

En todo procedimiento de primeros auxilios usted como auxiliador debe hacer lo siguiente:

- Determine posibles peligros en el lugar del accidente y ubique a la víctima en un lugar seguro.

- Comuníquese continuamente con la víctima, su familia o vecinos.

- Afloje la ropa del accidentado y compruebe si las vías respiratorias están libres de cuerpos extraños.

- Cuando realice la valoración general de la víctima, evite movimientos innecesarios; NO trate de vestirlo.

- Si la víctima está consciente, pídale que mueva cada una de sus 4 extremidades, para determinar sensibilidad y movimiento.

- Coloque a la víctima en posición lateral, para evitar acumulación de secreciones que obstruyan las vías respiratorias (vómito y mucosidades).

- Cubra al lesionado para mantenerle la temperatura corporal.

- Proporcione seguridad emocional y física.

- No obligue al lesionado a levantarse o moverse especialmente si se sospecha fractura, antes es necesario inmovilizarlo.

- No administre medicamentos, excepto analgésicos, si es necesario.

- No dé líquidos por vía oral a personas con alteraciones de la consciencia.

- No haga comentarios sobre el estado de salud del lesionado, especialmente si éste se encuentra inconsciente.

8.5. Tratamiento de emergencias:

8.5.1. Inoculación accidental, cortes y abrasiones. La persona afectada deberá quitarse la ropa protectora, lavarse las manos y la parte lesionada, aplicarse un desinfectante cutáneo apropiado. Informar al oficial de seguridad la causa de la herida y los posibles microorganismos implicados.

8.5.2. Emisión de un aerosol posiblemente peligroso. Todas las personas deben evacuar inmediatamente. Informar al oficial de seguridad y/o al director del laboratorio. Colocar señales indicando que queda prohibida la entrada y esperar una hora para volver a entrar y desinfectar utilizando ropa protectora y protección respiratoria. Las personas afectadas deben acudir al médico.

8.5.3. Ácidos y bases concentrados. Retirar la ropa y usar regadera de presión. Buscar atención médica.

8.5.4. Lesiones químicas en los ojos: Toda persona que trabaja con químicos debe conocer el método de tratamiento de lesiones cuando estos productos entran en contacto con los ojos. El método recomendado es lavar inmediatamente los ojos con abundante agua por 15 minutos. Se debe tener una fuente de lavado de ojos y revisarlo con regularidad que no esté oxidado y que la presión es adecuada.

Los materiales alcalinos son más peligrosos en el ojo que las soluciones ácidas fuertes, porque los ácidos se precipitan con las proteínas de barrera en los tejidos lo que evita que el material penetre profundamente. Los materiales alcalinos no precipitan con esas proteínas.

Siempre identificar la sustancia química consultando el MSDS y seguir las instrucciones. Acompañar a la persona afectada a la recepción de la clínica u hospital. Reportar al supervisor para su archivo correspondiente.

Se recomienda el uso de lentes de seguridad. Si una persona utiliza lentes de contacto, debe usar anteojos normales en

áreas de trabajo, o de preferencia, lentes de seguridad.

8.5.5. Rotura o derrame de recipientes de cultivo. Ponerse guantes. Los recipientes rotos deben cubrirse con una toalla de papel empapada con desinfectante II y esperar 30 minutos. Recoger todo con una pala; los fragmentos de cristal se recogen con pinzas y autoclavear todo. La zona contaminada se lavará con desinfectante. Si se contaminan las solicitudes de exámenes, hacer una copia y tirar la original en el recipiente de basura contaminada.

8.5.6. Rotura de tubos con un contenido posiblemente peligroso en centrifugadoras carentes de cestillos de seguridad. Si se sospecha que se ha roto el tubo, parar el motor de la centrifugadora y dejar cerrado 30 minutos. Si la rotura se descubre cuando la máquina ha parado, volver a tapar y esperar 30 minutos. Informar al oficial de seguridad. Utilizar guantes resistentes. Recoger los trozos de vidrio usando pinzas.

Los tubos rotos, fragmentos de vidrio, cestillos, soportes y el rotor deben sumergirse en un desinfectante no corrosivo durante 24 horas. Los tubos intactos con sus taponetes se sumergen 60 minutos en el desinfectante y su contenido podrá recuperarse.

La taza de la centrifugadora debe limpiarse con una torunda empapada con el mismo desinfectante el mismo día y al día siguiente, luego se lavará con agua. Las torundas se tratarán como desechos infectados.

Rotura de tubos dentro de los cestillos de cierre hermético. Se abrirá en la CSB. En este caso, habrá que colocar el tapón de nuevo sin forzarlo y esterilizar el cestillo en la autoclave.

9. EVALUACION Y MONITOREO DE LA EXPOSICION

Se debe realizar una prueba para evaluar la exposición a todos aquellos empleados que, como consecuencia de su actividad en el laboratorio, sospechen que se han sobre-expuesto a sustancias tóxicas o infecciosas (o radiactivas). El oficial de seguridad debe hacerse cargo de la evaluación de las pruebas de exposición. El empleado es responsable de informar inmediatamente a su supervisor un incidente de exposición.

Se recomienda obtener una muestra de suero basal a todo estudiante o empleado, la cual se mantendrá congelada (si es posible a -20°C) por si se necesita en el futuro. Los resultados de los análisis son de carácter confidencial.

9.1. Consulta médica

Las consultas y exámenes médicos correspondientes deben ser realizados por un médico de la Unidad de Salud BEU.

Se debe enviar a un empleado a evaluación médica cuando:

- Presente síntomas y signos asociados a sustancias químicas riesgosas;
- Un monitoreo ambiental (si fuera accesible) revele niveles de exposición por encima de los aceptados;
- Ocurra un suceso en el área de trabajo, como un derrame, fuga, explosión que lo haya expuesto a una sustancia peligrosa.

El laboratorio debe proporcionar la siguiente información al médico:

- Identificación de la(s) sustancia(s) química(s) a las que pudo estar expuesto el empleado;
- Descripción de las condiciones en las que ocurrió dicha exposición, incluyendo datos de exposición cuantitativos (si existen);
- Descripción de los síntomas y signos de la exposición;
- Copia del MSDS de las sustancias en cuestión.

El médico debe emitir una opinión escrita que no incluya hallazgos ni diagnósticos que no estén relacionados con la exposición, pero que sí incluya:

- Recomendación de seguimiento médico;
- Resultado de los análisis médicos e interpretación de resultados de laboratorio;
- Situaciones médicas que puedan aparecer durante el examen y que puedan poner al empleado en un riesgo mayor al exponerse a sustancias químicas que existan en el área de trabajo; y
- Una manifestación de que el empleado ha sido enterado de los resultados de la consulta y de los análisis y de cualquier circunstancia médica que requiera posteriores exámenes o tratamiento.

Los antecedentes médicos del estudiante se deben archivar en la Unidad de Salud BEU, y

de los empleados, en el hospital donde se les trate. Copias de opinión escrita del médico se deben incluir en el archivo personal del empleado.

9.2. Exposición a VIH

Después que un miembro del personal sufre una exposición ocupacional con sangre u otro material potencialmente infectado con VIH, son recomendadas las siguientes prácticas.

El material en cuestión debe, si es posible, someterse a pruebas de detección. De ser posible identificar y localizar al paciente fuente de la muestra para obtener consentimiento para realizarle la prueba de anticuerpos a HIV. Si éstas revelan infección por VIH o si el material no puede examinarse (o si el paciente no da consentimiento):

- a) El trabajador expuesto se someterá a pruebas serológicas dentro de las próximas 48 horas.
- b) Se le aconsejará acudir al médico para que le evalúe toda afección febril aguda que aparezca en las 12 semanas siguientes a la exposición. Un cuadro clínico caracterizado por fiebre, exantema o linfadenopatía, puede indicar infección por VIH.
- c) Cualquier enfermedad debe ser motivo de evaluación médica e informada al supervisor.
- d) Si el individuo resulta seronegativo, repetir la prueba a las seis semanas de exposición y luego a los 3 y 6 meses de ésta. La mayoría de seroconversiones reportadas han ocurrido a las 6-12 semanas después de la exposición. Sin embargo, si a los 6 meses resultan seronegativos los individuos expuestos, se recomienda realizar pruebas a los 9, 12 y 24 meses después de la exposición porque es muy valioso para fines clínicos y epidemiológicos.
- e) Los individuos expuestos deben estar conscientes de las implicaciones de una prueba positiva o negativa y de la estricta confidencialidad de los resultados.
- f) Se debe instruir a la persona que adopte precauciones generales tendientes a impedir la transmisión del VIH, incluyendo:
 - Abstenerse de donar sangre
 - Precauciones que deben considerar con su pareja sexual (uso de condón).
 - Evitar embarazarse durante los próximos 12 meses.
 - Informar a su médico, dentista u otro profesional de salud sobre la exposición sufrida para que tomen las precauciones apropiadas.
 - Lavar y desinfectar las superficies donde se halla derramado su sangre u otros fluidos corporales.

• No compartir navajas de afeitar, cepillos dentales y otros artículos personales que puedan contaminarse con sangre.

Si el paciente fuente de la muestra es seronegativo y no pertenece a un grupo de alto riesgo, no es necesario realizar lo indicado arriba. Hay escasas probabilidades (pero que no son cero) que este individuo seronegativo esté infectado con VIH.

9.3. Exposición a VHB.

9.3.1. Si un trabajador expuesto no está vacunado contra el virus de la Hepatitis B:

1) Se sabe que la muestra o el paciente son HbsAg-positivo: debe obtenerse tan pronto como sea posible (24 horas o menos) una dosis (0.06 mL/Kg de peso) de inmunoglobulina de hepatitis B (HBIG) y la primera dosis de la vacuna de HB debe administrarse IM en el deltoides dentro de los 7 días posteriores a la exposición. La 2ª y 3ª dosis debe administrarse al mes y a los 6 meses respectivamente.

Si no puede obtenerse la HBIG, administrar inmunoglobulina estándar IG en dosis equivalente.

2) Si se desconoce el resultado HbsAg de la muestra o paciente:

a) La muestra procede de paciente de grupo de alto riesgo (provenientes de áreas endémicas o de instituciones de retardados mentales, hombres homosexuales activos, abuso de drogas, pacientes con hemodiálisis, pacientes con enfermedades crónicas del hígado sin diagnóstico serológico): El trabajador expuesto debe recibir la primera dosis de la vacuna dentro de la primera semana posterior a la exposición y las subsecuentes dosis al mes y 6 meses. Si es posible localizar al paciente fuente de la muestra para realizarle la prueba de HbsAg tan pronto como sea posible.

b) La muestra procede de paciente de grupo de bajo riesgo (trabajadores de la salud vacunados y que no entran en contacto con sangre y fluidos corporales): El

trabajador expuesto debe recibir la primera dosis de la vacuna dentro de la primera semana posterior a la exposición y las subsecuentes dosis al mes y 6 meses.

c) La muestra procede de paciente de grupo de riesgo desconocido: El trabajador expuesto debe recibir la primera dosis de la vacuna dentro de la primera semana posterior a la exposición y las subsecuentes dosis al mes y 6 meses.

9.3.2. Si un trabajador expuesto si está vacunado contra el virus de la Hepatitis B:

1) Se sabe que la muestra o el paciente son HbsAg-positivo: El trabajador debe realizarse la prueba de detección de anticuerpos al VHB tan pronto como sea posible. Si el nivel por RIA es ≥ 10 SRU (sample ratio units), o positivo por ELISA, no es necesario ningún tratamiento.

a) Si el trabajador no ha completado las 3 dosis y tiene niveles adecuados de anticuerpos, una dosis de HBIG debe ser administrada inmediatamente y la vacunación debe ser completada.

b) Si el trabajador ha completado la vacunación y tiene niveles bajos de anticuerpos (o previamente no ha respondido a la vacuna), se le debe administrar inmediatamente una dosis de HBIG y administrar nuevamente una dosis de la vacuna en un sitio anatómico diferente.

2) Si se desconoce el resultado HbsAg de la muestra o paciente:

a) La muestra procede de paciente de grupo de alto riesgo: si el trabajador es conocido como individuo que no responde a la vacuna, debe realizarse la prueba de HbsAg al paciente fuente de la muestra; si el resultado es positivo se debe administrar al trabajador una dosis de HBIG inmediatamente y administrar nuevamente una dosis de la vacuna en un sitio anatómico diferente.

b) La muestra procede de paciente de grupo de bajo riesgo: El riesgo de infección por VHB es mínimo. Análisis al paciente fuente para HbsAg, o al trabajador para determinar anticuerpos al VHB no son recomendados.

c) La muestra procede de paciente de grupo de riesgo desconocido: el riesgo de infección por

el VHB es mínimo. No se requiere algún tratamiento.

9.4. Exposición a tuberculosis

El programa de evaluación y seguimiento de trabajadores infectados o no, se debe realizar así:

- 1) Reconocer la prevalencia de respuesta positiva al PPD (tuberculina).
 - a) A los trabajadores con resultado positivo se realizará placa de tórax.
 - b) Si el resultado es negativo, deberá aplicarse una segunda dosis ya que la respuesta inmune puede ser débil. Si en el segundo reto permanece negativo, voluntariamente se deberá vacunar con BCG.
- 2) Establecer un programa de profilaxis y de vacunación.
 - a) Se ha propuesto profilaxis con isoniacida en trabajadores con conversión reciente o los positivos con radiografía anormal (300 mg/día por 6 meses).

9.5. Exposición a otras infecciones

- 1) Potencial exposición a hepatitis C: se recomienda administrar IG tan pronto como sea posible. Los otros virus causantes de hepatitis como A, D y E, aunque pueden ser transmitidos, no representan un problema serio para los trabajadores en términos de magnitud.
- 2) Meningococo. En caso de exposición a meningococo deberá administrarse profilaxis a todos los contactos cercanos con rifampicina en dosis de 600 mg dos veces al día/2 días.

10. INSPECCIONES, MANTENIMIENTO Y

LIMPIEZA

- ▶ Los supervisores de laboratorio deben realizar inspecciones formales semi-anales (anexo E).
- ▶ Los lavajos deben inspeccionarse cada 3 meses y las regaderas de presión rutinariamente por el oficial de seguridad.
- ▶ Los pisos deben limpiarse a diario por el personal de limpieza. Las mesas de laboratorio deben limpiarse diariamente o más

frecuentemente si es necesario por el personal del laboratorio.

11. REGISTROS

11.1. Registros médicos

La información respecto a cualquier empleado que haya sufrido exposición ocupacional debe mantenerse en su registro de antecedentes médicos (anexo C-1).

Los antecedentes médicos incluyen nombre y número de identificación, copia del reporte del accidente, copia de los resultados de los exámenes y copia de su vacunación contra la Hepatitis B.

El registro de salud del empleado debe conservarse durante el tiempo que éste trabaje en la institución y 30 años más.

11.2. Registros de entrenamiento

El Laboclip guardará los registros de entrenamiento y capacitación en las áreas. Estos registros deben conservarse durante 3 años e incluir datos de las sesiones, contenido y resumen; además nombres y títulos de las personas que impartieron el curso.

12. DESECHOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS

El manejo de los residuos de hospitales es parte de las actividades de higiene y mantenimiento del establecimiento. Debe darse a la limpieza la importancia que merece, dado a que refleja la actitud y el comportamiento de los trabajadores de la salud, los pacientes y visitantes y es además un requisito previo para el buen manejo de los desechos médicos.

La *gestión operativa* de los desechos hospitalarios es el conjunto de actividades para darle un manejo seguro desde su generación hasta su tratamiento y disposición final. El éxito de la gestión operativa interna depende de:

- ▶ Apoyo y compromiso de las autoridades competentes (Ministerio de Salud, dirección, etc.);
- ▶ Motivación y capacitación permanente del personal involucrado, y
- ▶ Disponibilidad de los recursos necesarios.

En Guatemala existe la Ley del Medio Ambiente, la cual faculta en forma no específica a CONAMA la organización y gestión de los desechos peligrosos, sin embargo el nuevo Código de Salud que entró en vigencia en Febrero de 1998, asigna al Ministerio de

Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS) emitir las normas para el almacenamiento y eliminación de los desechos peligrosos. Producto de esta ley fue creado el Consejo Nacional de Desechos Sólidos (CONADESO), con la finalidad de promover, asesorar y coordinar todas las acciones que se realicen en el plano nacional relacionadas con la gestión de los desechos sólidos, incluyendo los hospitalarios.

El CONADESO está obligado a crear internamente una Comisión de Desechos Hospitalarios y una Comisión de Desechos Tóxicos (según Acuerdo Gubernativo 700-97) los cuales aún no existen. Sin embargo, existe la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo que elaboró el Anteproyecto de Ley "Normas para manejo seguro de desechos hospitalarios peligrosos", que será presentado en el Congreso de la República de Guatemala. Este Anteproyecto de Ley propone, entre otras cosas, que el manejo de los desechos hospitalarios peligrosos deben realizarse en coordinación entre CONAMA, MSPAS y las Municipalidades.

Para la redacción de este manual se consideraron criterios adoptados por la OMS y del Anteproyecto de Ley antes mencionado. Sin embargo, el Laboclip como unidad generadora de desechos peligrosos debe estar pendiente de la aprobación de estas leyes para su debido cumplimiento.

La OMS sugiere a los países en desarrollo la siguiente clasificación:

- A. Desechos generales (residuos no peligrosos de hospitales)
- B. Objetos punzocortantes (infectados o no)
- C. Desechos bioinfecciosos (excepto los objetos punzocortantes infectados)
- D. Desechos químicos y farmacéuticos
- E. Otros desechos hospitalarios/médicos, que es en realidad un grupo especial que se encuentra en cantidades pequeñas, pero que requieren un manejo y un canal de eliminación especial para cada uno.

El manejo interno de los desechos hospitalarios es un conjunto de operaciones que comprende

segregación, etiquetado, acumulación, recolección, transporte interno, y almacenamiento temporal.

Segregación. Consiste en separar y colocar en el contenedor adecuado para cada desecho. Para identificar los recipientes se recomienda el uso de colores y símbolos, en el Anexo F se resume el tipo de recipiente, el código de color y símbolo para la segregación de las diferentes categorías de desechos.

Las ventajas de practicar una adecuada segregación son:

- Reducir los riesgos para la salud, impidiendo que los residuos bioinfecciosos, que generalmente son fracciones pequeñas, contaminen los otros residuos generados en la institución.
- Disminuir costos, ya que se dará tratamiento especial a una fracción y no a todos los residuos generados.
- Permitir que algunos productos de los desechos comunes puedan reciclarse.

Etiquetado. Consiste en sellar y colocar la etiqueta correspondiente en cada envase que contenga desechos peligrosos. La etiqueta permite:

- Identificar claramente el tipo y peligrosidad del contenido;
- Evitar un manejo incorrecto y mezclas de desechos de diferente tipo en la fase de almacenamiento.
- Evitar que los desechos reciban un tratamiento final incorrecto.
- Dar seguimiento sanitario y estadístico a los desechos. La información debe ser redactada y firmada en el área de generación por el supervisor. La etiqueta debe registrar:
 - Peligrosidad del producto: infeccioso, patológico, punzocortante, inflamable etc.
 - Fuente de generación: servicio y área
 - Nombre del responsable del área de generación
 - Fecha

Acumulación. Consiste en colocar los contenedores llenos en un lugar específico y ventilado, a la espera de su recolección. Generalmente el Laboclip no acumula desechos, si esto sucediera o fuera necesario en el futuro, se recomienda definir un lugar adecuado, para evitar acumularlos en áreas destinadas a pacientes o en los pasillos.

Recolección y transporte interno. Consiste en recoger los envases de desechos del lugar de acumulación al de almacenamiento temporal. Para esto se debe definir: tipo de contenedores para transportar las bolsas, horario, ruta, medios de transporte y medidas de seguridad.

Almacenamiento temporal. Es la operación de colocar los desechos en un lugar adecuado; en espera de su recolección para transporte a una planta de tratamiento. El local debe de cumplir con los siguientes requisitos:

- Estar ubicado lo más alejado posible del área de pacientes, cocina o lavandería y próximo a las salidas para facilitar el acceso de los camiones de recolección.
- Ser amplio para el ingreso de los medios de transporte durante las actividades de descarga, almacenamiento y recolección.
- Los pisos y paredes deben lisas, impermeables y anticorrosivas, con ángulos redondeados para evitar deposición de basura.
- Deber estar provisto de pileta con agua, equipo de limpieza y desinfección para las estructuras físicas y para el personal.
- Estar señalizado correctamente con la advertencia de peligrosidad.
- Estar bien iluminado y ventilado.
- Estar protegido de la radiación solar.
- El área debe tener acceso restringido y mantenerse con llave.

Idealmente todos los materiales de desecho deben retirarse por lo menos una vez al día del área de trabajo y, por lo menos 3 veces por semana del área de almacenamiento.

Para cada una de las categorías de los desechos debe haber un receptáculo claramente distinguible y debe ser conocido por todo el personal. El mejor sistema es emplear bolsas plásticas de color, se recomienda usar *bolsas negras para la categoría A y rojas para las otras categorías.*

12.1. Desechos no peligrosos.

Los desechos no peligrosos -llamados también desechos generales o comunes- que proceden de los hospitales son generados principalmente por las actividades administrativas y auxiliares y pueden eliminarse de la misma manera que los desechos domésticos normales.

Se incluyen en esta categoría:

- Comida: Todo lo que procede de las cocinas y los residuos alimenticios, con exclusión de los que hayan entrado en contacto con pacientes de salas de aislamiento.

- Papelería: Procedente de las oficinas administrativas, talleres, embalajes de papel y/o cartón.

- Envases y otros. Contenedores de vidrio o plásticos para fármacos no peligrosos y alimentos, materiales metálicos o de madera, yesos, que no hayan sido contaminados.

Estos serán segregados en **bolsas negras**. Las bolsas plásticas de polietileno son los envases apropiados para los residuos sólidos sin líquidos libres. El espesor debe ser entre 0.08 y 0.1 mm.

Cuando un desecho químico sólido no se considera peligroso, se puede desechar en la basura común en envases seguros.

Los desechos químicos líquidos que no cumplan con los criterios para verterlos en la tubería (ver Anexo B-4) y no se consideran peligrosos, se pueden desechar en la basura normal, en algún medio absorbente y empacados en envases seguros.

Los envases de materiales peligrosos se pueden desechar junto con los desechos generales si:

- Se ha retirado todo el desecho que se puede retirar;
- Es un recipiente que haya contenido desechos de toxicidad aguda y se haya enjuagado 3 veces o limpiado de una forma equivalente.
- Se hayan retirado los rótulos o etiquetas.
- Es un recipiente vacío de algún solvente y se ha puesto sin tapa en una campana de extracción de gases durante un día completo y luego se han enjuagado.
- Es recomendable separar el papel de las botellas de vidrio y de las botellas de plástico para facilitar otras eventuales operaciones de reciclaje. Las botellas se deben colocar en cajas de cartón de adecuada resistencia, si fuera posible, en los empaques originales.

12.2. Objetos punzocortantes

Se incluyen en esta categoría: agujas hipodérmicas, jeringas, pipetas Pasteur, agujas, bisturís, mangueras, cajas de cultivo, cristalería entera o rota etc., que hayan sido usados o no.

Los objetos punzocortantes representan la mayor amenaza por tres razones: 1) las agujas pueden actuar como reservorios de agentes patógenos, los cuales pueden sobrevivir durante mucho tiempo gracias a la sangre que está presente, 2) pueden abrir una ruta directa al torrente sanguíneo al romper la piel y 3) existe una demanda de jeringas por varias razones y muchas personas las buscan entre los desechos médicos.

Todos los objetos punzocortantes desechables se deben segregar en recipientes a prueba de fugas y

perforaciones, impermeables y rotulados visiblemente con la palabra "punzocortantes" y el símbolo universal de riesgo biológico. Sin embargo, una alternativa más económica es el uso de latas de leche en polvo con tapas bien ajustadas y claramente rotuladas, puede perforarse un orificio pequeño en la tapa para insertar las agujas y bisturís y puede colocarse un poco de desinfectante en el interior para evitar malos olores.

Por lo general se usan cajas fuertes de fibras corrugadas o de metal para empacar el vidrio roto y las pipetas o materiales de plástico y de vidrio. Estos recipientes son marcados con la inscripción "solamente desechos de vidrio".

Las pipetas Pasteur contaminadas se deben desechar en el recipiente de punzocortantes, y en el recipiente "solamente desechos de vidrio" las no contaminadas.

Una vez colocados en sus envases, los punzocortantes no deben ser removidos por ninguna razón. Los recipientes no deben llenarse más de dos tercios de su volumen y deben cerrarse firmemente en el mismo lugar de su generación y etiquetarse. Antes de ser enviados al relleno se deben autoclavear.

12.3. Desechos bioinfecciosos

Se incluyen en esta categoría:

- Materiales provenientes de salas de aislamiento. Residuos biológicos, excreciones, exudados de pacientes con enfermedades transmisibles y los materiales que hayan estado en contacto con estos pacientes.
- Materiales biológicos. Cultivos, medios de cultivo, cajas de Petri, instrumentos usados para manipular microorganismos, vacunas vencidas etc.
- Sangre humana y derivados. Bolsas de sangre no usadas, vencidas o con serología positiva; muestras de sangre, plasma o suero. Se incluyen los materiales que tuvieron contacto con estos productos (algodones, bolsas, catéteres intravenosos etc.).
- Desechos anatómicos, patológicos y quirúrgicos de humanos o animales.

El material contaminado con muestras biológicas es potencialmente peligroso y deben haber

instalaciones para el autoclave para esterilización de este material previo a descartar. La esterilización en autoclave para la destrucción rápida y efectiva de desechos microbiológicos y parasitológicos es de suma importancia. También puede sumergirse durante horas en desinfectante II o glutaraldehído (20 g/L). Estos desechos peligrosos, serán segregados en bolsas rojas, de preferencia que permitan entrada de vapor sin ser derretidas al autoclavear.

12.4. Desechos químicos

Son desechos que no han estado en contacto con fluidos corporales ni con agentes infecciosos y constituyen peligro por sus características propias. Los de especial cuidado son los combustibles, corrosivos, reactivos, tóxicos, explosivos, carcinógenos y radiactivos; las características de éstos se resumen en el Anexo B-5.

En el Laboratorio son de uso mínimo, por lo que se dan precauciones generales:

- Los sólidos deben colocarse en doble bolsa plástica roja y ésta en caja de cartón.
- Guardar los desechos líquidos y sólidos por separado y separar por el tipo al cual pertenecen (ácidos, solventes, etc.).
- Rotular con la frase "desecho químico peligroso".
- No mezclar materiales incompatibles (ver anexo B-2). No poner corrosivos o reactivos en latas de metal.
- No llenar los recipientes hasta el tope y cerrarlos bien para su recolección.

La forma de documentar el desecho de químicos peligrosos se da en el anexo B-6.

12.5. Desechos especiales

Tanques de gas:

Tanques de gas deben estar bien apoyados y asegurados de tal manera que no se puedan caer. Debe haber un área central de almacenamiento para cilindros y tanques, su localización se determina por el tipo de gas y por las leyes nacionales si existen.

Otros desechos:

Necesitan de un manejo diferente que se debe definir en cada caso. Incluyen desechos de gran tamaño, contenedores presurizados, desechos provenientes de construcción de obras civiles, fármacos vencidos, no peligrosos, maquinaria obsoleta.

Estos desechos, cuando sus características físicas lo permitan, deberán ser colocados en bolsas negras y manejados como desechos comunes.

I. REFERENCIAS

1. Malagón-Londoño G. Infecciones Hospitalarias. Bogotá, Colombia: Editorial Médica Internacional LTDA. 1995. 931p.
2. www.osha.gov (agosto 1998)
3. Rose S. Clinical laboratory safety. New York, USA: Van Nostrand Reinhold. 1986. 145p
4. Naciones Unidas. Recomendaciones sobre el transporte de mercancías peligrosas. 7ª. Ed. Nueva York, EUA: ONU. 1989.
5. Organización Mundial de la Salud/Organización Panamericana de la Salud (OMS/OPS). Manual de Bioseguridad en el Laboratorio. 2ª. Ed. España: Gráficas Reunidas. 1994. 149 p.
6. Dybkaer M. et. al. Mejoría continua de la calidad: Guía para los laboratorios clínicos de América Latina. Trad. Isabel Pérez Montfort. México: Editorial Médica Panamericana (COLABIOCLI). 1995. 314p.
7. Miller B. et. al. Laboratory safety: Principles and practices. Washington D.C, U.S.A.: American Society for Microbiology ASM. 1986. 196p.
8. Donowitz L. Infection Control for the health Care Worker. U.S.A.: Williams and Wilkins. 1994.
9. Hederra R. Manual de Vigilancia Sanitaria. Washington D.C. EUA: OMS/OPS/Fundación W.K. Kellog. Oficina Sanitaria Panamericana. (Serie HSP-UNI/Manuales Operativos). 1996.
10. OMS/OPS. Desarrollo y Fortalecimiento de los Sistemas Locales de Salud. Washington, D.C. EUA: Organización Panamericana de la Salud. 1991.
11. OMS/OPS/Fundación W.K. Kellog. Prevención y Control de Infecciones Hospitalarias. EUA.: Oficina Sanitaria Panamericana. (Serie HSP-UNI/Manuales Operativos). 1994.
12. Zaidi-Jacobson M., Ponce S. Vigilancia de infecciones nosocomiales en un hospital de segundo nivel: Problemas y alternativas. Salud Publica México (Mex). 1986;28:623-629.
13. Selle M. et. al. Reglamento para el uso de los laboratorios de ciencias, medidas de seguridad, prevención de accidentes y manejo de desechos. Guatemala: Universidad del Valle de Guatemala. 1991.
14. Steere N. Handbook of Laboratory Safety. 2ª. ed. USA: CRC Press Inc. 1971. 798p.
15. Furr K. Handbook of Laboratory Safety. 4ª. ed. Florida, USA: CRC Press Inc. 1995. 714p.
16. Mahn W. Fundamentals of laboratory safety: Physical Hazards in the Academic Laboratory. New York U.S.A.: Van Nostrand Reinhold. 1991. 146 p.
17. Richardson J. Biosafety in microbiological and biomedical laboratories. Washington U.S.A.: Handbooks Department of health and human services. 1983. 235 p.
18. Campbell S. Occupational health y safety. U.S.A.: Van Nostrand Reinhold. 1992.
19. Hoover R. et. al. Health, safety and enviromental control. New York U.S.A.: Van Nostrand Reinhold. 1989. 181 p.
20. Stanley B., Laurence A. et. al. Protection of laboratory workers from infectious disease transmitted by blood an tissue. Villanova, U.S.A.: NCCLS (Doc. M29-P Vol. 7 No. 9). 1987.
21. Calderón C. Manual de prevención y control de factores de riesgo biológico VIH/SIDA y hepatitis "B". Guatemala: Asociación pro-Bienestar de la Familia. 1997. 15 p.
22. McBriarty J. et. al. Performance of protective clothing. Four volume. Philadelphia U.S.A.: American society for testing and materials. 1992.
23. de León V. y Palacios L. Validación e implementación de un programa de mejoría continua de la calidad en el laboratorio clínico del Hospital Roosevelt. Guatemala. Ejercicio Profesional Supervisado. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Escuela de Química Biológica. 1997.
24. Pitt M. and Pitt E. Handbook of laboratory waste disposal. (Ellis Horword Series in Chemical Science) Great Britain: John Wyley & Sons. 1985. 57 p.
25. Cantanhede A. Curso de saneamiento ambiental intrahospitalario Manejos de residuos hospitalarios - clasificación, caracterización, almacenamiento y transporte interno. Perú: CEPIS/OMS/OPS/PRO SALUTE-NOVI MUNDI. 1996.
26. Benavides L. Guía para la definición y clasificación de residuos peligrosos. Perú: GTZ, OPS/OMS. (Informe técnico). 1993.
27. Monreal J. Consideraciones sobre el manejo de residuos de hospitales en América Latina. México: Organización Panamericana de la Salud. (Informe técnico). 1991.
28. Council on occupational health of the American Medical Association. Pamphlet: "use of contact lenses in industry". U.S.A.: American Medical Association. 1992
29. Organización Mundial de la Salud O.M.S. Normas de bioseguridad para laboratorios de diagnóstico e investigación que trabajan con el VIH. España: Gráficas Reunidas. (Serie O.M.S. sobre el SIDA No. 9). 1992. 20p.
30. Anteproyecto de Ley: "Normas para manejo seguro de desechos hospitalarios peligrosos". Programa ALA/91-33. Cooperación Unión Europea y Gobiernos de Centro América y Panamá. Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo.

ANEXOS

Anexo A: Clasificación de los microorganismos y laboratorios.

Anexo A-1. Clasificación de microorganismos infecciosos por grupo de riesgo

Grupo de riesgo 1	Escaso o nulo riesgo individual y comunitario. Microorganismo que tiene pocas probabilidades de provocar enfermedades humanas o animales
Grupo de riesgo 2	Riesgo individual moderado, riesgo comunitario bajo. Agente patógeno que puede provocar enfermedades humanas o animales, que tiene pocas probabilidades de entrañar un riesgo grave para el personal de laboratorio, la comunidad, el ganado o el medio ambiente. La exposición en el laboratorio puede provocar una infección grave, pero se dispone de medidas eficaces de tratamiento y prevención, y el riesgo de propagación es limitado.
Grupo de riesgo 3	Riesgo individual elevado, riesgo comunitario moderado. Agente patógeno que suele provocar enfermedades humanas o animales graves, pero que de ordinario no se propaga de un individuo a otro. Se dispone de medidas eficaces de tratamiento y prevención.
Grupo de riesgo 4	Elevado riesgo individual y comunitario. Agente patógeno que suele provocar enfermedades graves en las personas o animales y que puede propagarse fácilmente de un individuo a otro, directa o indirectamente. No suele disponerse de medidas eficaces de tratamiento y de prevención.

Anexo A-2: Relación de los grupos de riesgo con los niveles de seguridad, las prácticas y el equipo

Grupo riesgo	Nivel de bioseguridad	Ejemplos de laboratorio	Prácticas de laboratorio	Equipo de seguridad
1	Laboratorio básico: Nivel 1	Enseñanza básica	Técnicas microbiológicas apropiadas (TMA)	Ninguno; trabajo en la mesa de laboratorio al descubierto
2	Laboratorio básico: Nivel 2	Servicios de atención primaria de salud: hospital de diagnóstico y enseñanza	TMA y ropa protectora: riesgo biológico	Trabajo en la mesa de laboratorio al descubierto y cámara de seguridad biológica (CSB)
3	Laboratorio de contención: Nivel 3	Diagnóstico especial	Igual que nivel 2 y ropa especial, acceso controlado, flujo direccional del aire.	CBS y/o la restante contención primaria para todas las actividades
4	Laboratorio de Contención Máxima: Nivel 4	Unidades patógenas peligrosas	Igual que nivel 3 y entrada con cámara de aire, salida para la ducha y eliminación especial de residuos	CSB de clase III o ropa de presión positiva. Autoclave de doble extremo aire filtrado

Anexo A-3: Resumen de los requisitos por nivel de bioseguridad

	Nivel de bioseguridad			
	1	2	3	4
1. Aislamiento del laboratorio	No	No	Deseable	Sí
2. Laboratorio de cierre hermético para la descontaminación	No	No	Sí	Sí
3. Ventilación:				
a) flujo de aire de entrada	No	Deseable	Sí	Sí
b) mecánica por el sistema del edificio	Deseable	Deseable	Deseable	No
c) mecánica e independiente	No	No	Deseable	Sí
d) salida de aire filtrado	No	No	Sí	Sí
4. Entrada de doble puerta	No	No	Sí	Sí
5. Cámara de aire	No	No	No	Sí
6. Cámara de aire con ducha	No	No	No	Sí
7. Tratamiento de efluente	No	No	No	Sí
8. Autoclave:				
a) in situ	Sí	Sí	Sí	Sí
b) en el laboratorio	No	No	Sí	Sí
c) de doble extremo	No	No	Deseable	Sí
9. Cámara de seguridad biológica				
a) Clase I o II	No	Sí	Sí	Deseable
b) Clase III	No	No	Deseable	Sí

Anexo B: Características de algunos compuestos químicos
Anexo B-1: Propiedades de algunos desinfectantes

	Compuestos fenólicos	Hipocloritos	Alcoholes	Formaldehído	Glutaral	Yodóforos
Activos contra:						
Hongos	+++	+	-	+++	+++	+++
Bact. Gram +	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Bact. Gram -	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Micobacterias	++	++	+++	+++	+++	+++
Esporas	-	++	-	+++ ^a	+++ ^b	+
Virus lipídicos	+	+	+	+	+	+
Virus no lipídicos	+	+	+	+	+	+
Inactivados por:						
Proteínas	+	+++	+	+	ND	+++
Materiales naturales	++	+	+	+	+	+
Materiales sintéticos	++	+	+	+	+	+
Agua dura	+	+	+	+	+	+
Detergentes	C	C	-	-	-	A
Toxicidad:						
Piel	+	+	-	+	+	+
Ojos	+	+	+	+++	+++	+++
Pulmones	-	+	-	+	+	+

+++ buena actividad; ++ regular; + ligera; - nula; v variable según el virus; C catiónico; ND no disponible.
^a por encima de 40°C ^b por encima de 20°C

Anexo B-2: Lista de ciertas sustancias incompatibles químicas

Acido acético: con ácido crómico, ácido nítrico, compuestos hidroxilados, etilenglicol, ácido perclórico, peróxidos, permanganatos.

Acetileno: con cobre (tuberías), halógenos, plata, mercurio y sus compuestos.

Acetona: con mezclas de ácido sulfúrico y nítrico concentrados.

Anilina: con ácido nítrico, peróxido de hidrogeno.

Cianuros: con ácidos y álcalis.

Cloro: con amoníaco, acetileno, butadieno, bencina y otras fracciones del petróleo, hidrógeno, carburo sódico, trementina y polvos metálicos.

Cobre: con acetileno, azidas, agua oxigenada.

Hidrógeno (peróxido de): con cobre, cromo, hierro, casi todos los restantes metales o sus sales, líquidos inflamables y otros materiales combustibles, anilina y nitrometano.

Líquidos inflamables: con nitrato amónico, ácido crómico, peróxido de hidrogeno, peróxido de sodio, ácido nítrico, halógenos.

Sodio (azida de): con plomo, cobre, y otros metales. Si se evacua por el vertedero, los sifones y tuberías metálicas pueden explotar en caso de intervención de un fontanero.

Sulfúrico (ácido): con cloratos, percloratos, permanganatos y agua.

Yodo: con acetileno y amoníaco

Combinaciones explosivas de reactivos comunes

- Acetileno + cobre, plata, mercurio o sus sales
- Acetona + cloroformo en presencia de una base
- Acido nítrico + anhídrido acético o ácido acético
- Acido pícrico + sal de metal pesado (Pb, Hg, Ag.)
- Amoníaco (incluyendo su solución acuosa) + Cl₂, Br₂ o I₂
- Disulfuro de carbono + azida de sodio
- Etanol + hipoclorito de calcio
- Etanol + nitrato de plata
- Eter dietílico + cloro (incluyendo atmósfera de cloro)
- Hipoclorito de sodio + amina
- Oxido de plata + amoníaco + etanol
- Sodio + hidrocarburo clorado

Anexo B-3: Efectos nocivos para la salud de algunas sustancias químicas de laboratorio

Acetaldehído: Irritación de ojos y vías respiratorias, somnolencia. Crónicos: bronquitis y lesión hepática.

Acetona: Ligera irritación de ojos, mucosa nasal y garganta. Somnolencia.

Amoníaco: Irritación ocular. Efecto crónico, edema pulmonar

Anilina: Cianosis por metahemoglobinemia, somnolencia ligera; parálisis respiratoria.

Benceno: Somnolencia. Efecto crónico: Leucemia, lesión hepática y renal, anemia aplásica.

Cloroformo: Dolor de cabeza, náuseas, ictericia ligera, anorexia, somnolencia.

Formaldehído: Irritación de vías respiratorias, piel y mucosas.

Glutaral: Irritación de vías respiratorias, y mucosas.

Metanol: Somnolencia, irritación de mucosas.

Tetracloruro de carbono: Dolor de cabeza, náuseas, ictericia ligera, anorexia, somnolencia.

O-toluidina: Carcinogénesis a nivel crónico.

Anexo B-4: Desechos peligrosos que pueden vaciarse en la tubería

Compuestos que se pueden vaciar en la tubería	Compuestos que no se pueden vaciar en la tubería.
<ul style="list-style-type: none">• Sustancias hidrosolubles (solubilidad de 30 g/l como mínimo), esto se comprueba disolviendo 0.2 ml o 0.1 g en 3 ml de agua en un tubo de ensayo.• Las cantidades que se vacien en la tubería deben ser limitadas y el recipiente se debe enjuagar con agua.• Los ácidos y bases fuertes deben neutralizarse a un pH de 6 - 8, y diluirse antes de vaciarse en la tubería o bien desechar enjuagando con abundante agua simultáneamente.	<ul style="list-style-type: none">• Sustancias con punto de ebullición <50°C, independientemente su solubilidad;• Mezclas y compuestos insolubles porque pueden causar bloqueo o concentraciones altas en el drenaje;• Sustancias tóxicas agudas o sustancias malolientes;• Hidrocarburos, hidrocarburos halogenados y nitrocompuestos que contengan más de 5 carbonos;• Sustancias químicas orgánicas explosivas, por ejemplo azida y peróxidos;• Polímeros insolubles que formen geles en la tubería; y• Sustancias químicas orgánicas altamente tóxicas en concentraciones mayores a las trazas que inevitablemente se presentan.

Anexo B-5: Características de los desechos químicos peligrosos

Sustancias Combustibles	<ul style="list-style-type: none">• Líquidos, que no sean soluciones acuosas y que contengan < 24% de alcohol por volumen, y una temperatura de inflamación < 60°C;• Sustancias no líquidas que puedan inflamarse por fricción, absorción de humedad o cambios químicos espontáneos y se quemen vigorosa y persistentemente; y• Oxidantes como clorato, permanganato, peróxido inorgánico o nitrato que desprenden oxígeno fácilmente y estimulan la combustión de material orgánico.• Gases comprimidos inflamables.
Sustancias corrosivas	<ul style="list-style-type: none">• Soluciones acuosas con un pH ≤ 2 ó ≥ 12; o• Líquidos que corroan el acero
Sustancias Reactivas	<ul style="list-style-type: none">• inestables, que sufran cambios violentos fácilmente sin detonación,• reaccionen violentamente con el agua,• formen mezclas potencialmente explosivas con el agua,• generen gases tóxicos, vapores o humo al quedar expuestas a un pH entre 2 y 12.5,• capaces de detonación o reacción explosiva al someterse a una fuente iniciadora potente o si se calientan en un ambiente cerrado,• capaces de detonación o descomposición explosiva o de reaccionar a temperatura y presión ambientales
Desechos Tóxicos	<ul style="list-style-type: none">• Pueden causar daño a la salud si se ingiere, inhala o entra en contacto con la piel. Se clasifican en agudos y no agudos.• Agudos: son fatales para los seres humanos en dosis bajas. Se ha demostrado con estudios en animales que tienen una dosis letal media: Oral de ≤ 50 mg/kg.; Epidérmica de ≤ 200 mg/kg.; o concentración letal por inhalación $\leq .0$ mg/L.• No agudos son letales por la vía oral en dosis de >50 mg/kg.; epidérmica de >200 mg/kg. Pero menor de 1,000 mg/kg.; o por concentración letal por inhalación >200 mg/L.

Anexo C: Forma de registro de accidentes y de inspecciones en el laboratorio.

Anexo C-1: Forma de registro de accidentes

**Universidad de San Carlos de Guatemala
Laboratorio Clínico Popular**

INFORME DE ACCIDENTE EN EL LABORATORIO

Debe ser llenado por el supervisor y entregado al oficial de seguridad. Debe hacerse informe aunque no existan personas afectadas.

Datos del accidente

Fecha: _____ Hora: _____ Area: _____

Tipo: (derrame, incendio, etc.): _____

Consecuencia: (daño personal, material etc.): _____

Supervisor: _____ Presente: SI _____ NO _____

Datos de la persona accidentada (si es más de una, escribir datos atrás de la hoja)

Nombre: _____

Estudiante Supervisor Administrativo Otro: _____

Forma en que fue afectado: (quemadura, fractura, etc.) _____

Tratamiento al que fue sometido: _____

Estado a la fecha del reporte: _____

Datos del equipo o recurso afectado (si fue más de uno, escribir datos atrás de la hoja)

Descripción: _____

Forma en que fue afectado: _____

Tratamiento al que fue sometido: _____

Estado a la fecha del reporte: _____

Indique las causas y sugiera medidas para evitar que se repita: _____

Importante: Si es necesario trasladar a la(s) persona(s) accidentada(s) a un hospital, solicitar al médico exprese por escrito su opinión sobre el estado de las personas y adjuntarla a este reporte. Enviar una copia de este reporte a la Unidad de Salud BEU, para que se archive en el expediente médico del afectado.

Anexo C-2

Universidad de San Carlos de Guatemala
Laboratorio Clínico Popular

REPORTE DE INVESTIGACIÓN DEL ACCIDENTE

- 1. Nombre
2. Identificación
3. Fecha del accidente
4. Región del cuerpo lesionada
5. Naturaleza de la lesión
6. ¿Qué hacía el empleado cuando fue lesionado?
7. ¿Cómo ocurrió el accidente?
8. ¿Qué hizo el empleado para contribuir a que el accidente ocurriera?
9. ¿Alguna persona no lesionada contribuyó a que el accidente ocurriera?
10. ¿Qué condiciones del equipo contribuyeron al que el accidente ocurriera? (herramientas, máquinas etc.)
11. ¿Qué acciones son necesarias para evitar que vuelva a ocurrir el accidente?
12. ¿Qué recomendaciones puede hacer para el futuro?

Nombre Supervisor Firma Supervisor Vº. Bº. Jefe Laboclip

Anexo D: Tipos y usos de extintores de incendios

Tipo	Utilización	No utilizar en
Agua	Papel, madera, telas	Incendios eléctricos, líquidos inflamables, metales en combustión
Polvo de CO ₂	Líquidos y gases inflamables, incendios eléctricos	Metales alcalinos, papel
Nieve carbónica	Líquidos y gases inflamables, incendios eléctricos, metales alcalinos	
Espuma	Líquidos inflamables	Incendios eléctricos.
BCF	Líquidos inflamables, incendios eléctricos.	

Anexo E: Forma de inspección de seguridad del laboratorio
Laboratorio Clínico Popular - Fecha: / /

Sección: Supervisor: Realizada por:

	Sí	no
1. Fuego/Electricidad		
1.1. Tierra adecuada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.2. Cables adecuados y en buena condición	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.3. Extinguidores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.4. Salidas/corredores/escaleras libres	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Uso de sustancias químicas		
2.1. Campanas en buenas condiciones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.2. Areas de control marcadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.3. Señalamientos indicadores de peligro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.4. MSDS actualizados/entrenamiento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.5. Eliminación de desechos químicos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Almacenamiento de sustancias químicas		
3.1. Materiales incompatibles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.2. Gabinetes de inflamables	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.3. Recipientes rotulados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.4. Tanques cilíndricos asegurados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.5. Evita almacenamiento sobre el piso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Emergencias		
4.1. Lavajos y regadera de presión disponibles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.2. Equipo de derrames disponible	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.3. Teléfonos de emergencia y personas a contactar en letrero visible	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.4. Señalamientos del plan de evacuación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.5. Funciona la alarma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Equipo personal de protección		
5.1. Equipo e indumentaria de protección	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.2. Area de trabajo limpia y ordenada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.3. No comer/no beber en el laboratorio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.4. Peligro de caer/tropezar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Anexo F: Segregación de los desechos hospitalarios.

Desechos	Edo. Físico	Recipiente	Color y símbolo
Comunes	Sólidos→	Bolsas plásticas	Negro
Infeciosos:	Sólidos →	Bolsas plásticas	Rojo y símbolo
Sangre y desechos	Líquidos→	Recipientes herméticos	universal de riesgo
impregnados con sangre y secreciones.		colocados en bolsas plásticas	biológico
Patológicos:	Sólidos→	Bolsas plásticas	Rojo y símbolo
Partes de cuerpos humanos, animales y fluidos	Líquidos→	Recipientes herméticos colocados en bolsas plásticas	universal de riesgo biológico
Punzocortantes:	Sólidos→	Recipientes rígidos	Rojo y símbolo
Contaminados o no		colocados en bolsas plásticas	universal de riesgo biológico
Químicos:	Sólidos→	Doble bolsa plástica	Rojo y símbolo
Fármacos peligrosos vencidos y ropa contaminada.	Líquidos→	Envases originales	correspondiente al tipo de químico
Especiales	Sólidos→	Bolsas de plástico	Negro

Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia
Laboratorio Clínico Popular -LABOCLIP-

**CONSTANCIA DE CONOCIMIENTO Y COMPROMISO DE
CUMPLIMIENTO DEL MANUAL DE BIOSEGURIDAD**

Fecha: _____ y se firma en el laboratorio

Nombre: _____

Supervisor de la Sección _____

Estudiante de la Cátedra _____ Carnet: _____

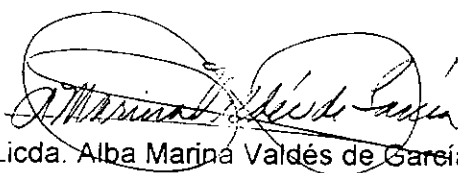
Otro _____

He leído y comprendido el MANUAL DE BIOSEGURIDAD y acepto regir mi comportamiento de acuerdo con los protocolos de seguridad e integrarme al plan de seguridad del laboratorio.

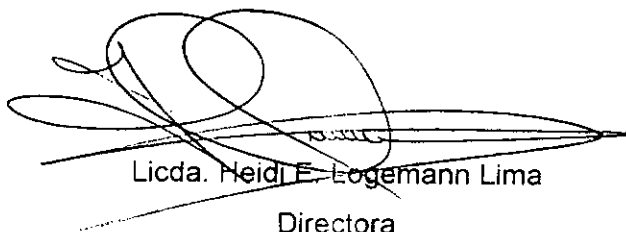
Firma



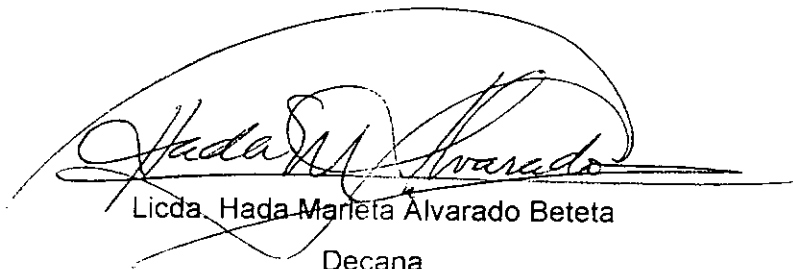
Víctor Giovanni de León Ramírez
Tesisista



Licda. Alba Marina Valdés de García
Asesora



Licda. Heidi E. Logemann Lima
Directora



Licda. Hada Marieta Alvarado Beteta
Decana

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA

**Evaluación del seguimiento de medidas de seguridad en el Laboratorio Clínico
Popular -LABOCLIP- y elaboración e implementación de un “Manual de Normas de
Bioseguridad”**

Informe de tesis

Presentado por

Víctor Giovanni de León Ramírez

Para optar el título de
Químico Biólogo

Guatemala, julio de 2001.

DL
06
+(2139)

JUNTA DIRECTIVA

DECANA	LICDA. HADA MARIETA ALVARADO BETETA
SECRETARIO	LIC. OSCAR FEDERICO NAVE HERRERA
VOCAL I	DR. OSCAR MANUEL COBAR PINTO
VOCAL II	DR. RUBEN DARIEL VELASQUEZ MIRANDA
VOCAL III	DR. FEDERICO ADOLFO RICHTER MARTINEZ
VOCAL IV	BR. CESAR ALFREDO FLORES LOPEZ
VOCAL V	BR. MANUEL ANIBAL LEAL GOMEZ

DEDICO ESTA TESIS

- A DIOS Por iluminar mi camino y acompañarme en cada paso.
- A MIS PADRES Gracias por apoyarme en todo momento de manera incondicional. Gracias por sus consejos, este logro es fruto de su esfuerzo.
- A MI ESPOSA LAURA Con tu compañía y tu apoyo, el camino por la vida ha sido más fácil.
- A MIS HIJOS Sergio Giovanni y Víctor Fernando. Porque cada paso que doy lo hago pensando en ustedes y en su hermanito o hermanita que pronto estará con nosotros.
- A MIS HERMANOS Silvia Lorena, Carlos Humberto y Víctor Hugo. Gracias por estar conmigo en las buenas y en las malas.
- A MI SOBRINA SILVIA MARIA Con mucho cariño
- A MIS ABUELOS Raymundo de León †
Ursula de de León †
Eusebia de Ramírez †
Una oración sobre su tumba.
- A MI ABUELO MIGUEL RAMIREZ Gracias por tenerme siempre en sus oraciones.
- A MI TIO HUMBERTO † Un ejemplo de superación digno de imitar.
Una oración sobre su tumba.
- A MIS TIOS Y TIAS Especialmente
- A MIS PRIMOS Y PRIMAS Especialmente
- A MIS AMIGOS Amanda, Katherine, Gisela, Beatriz, Sayira, Lissy, Ricardo, Jorge, Eliud, Jonatan, Raúl y Vinicio.

MI AGRADECIMIENTO A

Licda. Alba Marina Valdés de García

Licda. Rosa María de Menéndez

Licda. Juana Alicia Castellanos

Licda. María Luisa García de López

Licda. Rosa Carolina Joo

Lic. Gerardo Arroyo Catalán

Dr. Rubén Velásquez

Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

Jefatura y personal del Laboratorio Clínico Popular

Unidad de Salud, Bienestar Estudiantil Universitario

Organización Médicos del Mundo-Francia

Corporación Falco

Laboratorio San Lucas

Todas las personas que colaboraron en el desarrollo de esta tesis

INDICE

Contenido	Pag.
I. Resumen	1
II. Introducción	2
III. Antecedentes	
A. La salud del trabajador de salud	3
B. Historia reciente de accidentes ocupacionales	4
C. Laboratorio Clínico Popular	5
D. Análisis de las principales causas de accidentes	6
E. Organización de la seguridad	7
F. El Plan de Seguridad	8
IV. Justificación	12
V. Objetivos	13
VI. Materiales y métodos	
A. Recursos	14
B. Procedimiento	14
VII. Resultados	16
VIII. Discusión de Resultados	17
IX. Conclusiones	19
X. Recomendaciones	20
XI. Referencias	21
XII. Anexos	23

I. RESUMEN

Implementar un programa de seguridad laboral en un laboratorio clínico, como en cualquier otra institución sin importar el tipo de actividades a las que se dedique, es tan indispensable como los programas de aseguramiento de la calidad que han cobrado extraordinario interés en la actualidad.

El presente estudio se realizó en el Laboratorio Clínico Popular, LABOCLIP, de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala y cuyo objetivo fue implementar un plan de seguridad en dicho laboratorio.

El procedimiento consistió en determinar puntos críticos de riesgo realizando una inspección sobre la situación de seguridad en el laboratorio por medio de indicadores basados en normativas internacionales. Posteriormente se aplicaron medidas correctivas para disminuir los factores de riesgo detectados en el diagnóstico inicial.

Al realizar una segunda inspección un año después de la primera, se observó una significativa mejora en el cumplimiento de los indicadores de seguridad de un 42 a un 82 por ciento. Las situaciones de riesgo no solucionadas durante el presente estudio se debieron a factores económicos principalmente.

Sin embargo se puede afirmar que el Laboratorio Clínico Popular cuenta con un programa documentado de Salud y Seguridad Ocupacional el cual puede completarse a un corto o mediano plazo, puesto que se dejaron las bases para ello. Actualmente, como resultado de este estudio el LABOCLIP cuenta, entre otras cosas, con su respectivo Manual de Normas de Seguridad, Manual de datos de seguridad de las sustancias químicas, Manual de Primeros Auxilios, un sistema de registro e investigación de accidentes e infecciones laborales, un Programa de Salud Ocupacional, un sistema de inspecciones de seguridad periódicas, etc.

Uno de los propósitos de esta investigación era crear un sistema de seguridad en el LABOCLIP **con la menor inversión económica posible**, es decir crear una organización interna, optimizando los recursos con los que se cuenta para minimizar riesgos de cualquier tipo que amenace la salud y seguridad del personal, de los pacientes, de la comunidad y del ambiente. Se ha demostrado que no es necesario realizar enormes inversiones económicas ni de cambiar radicalmente el funcionamiento de una institución para implementar un Programa de Salud y Seguridad Ocupacional.

II. INTRODUCCION

Desde hace más de una década en países desarrollados, y desde hace algunos años en otros países de Latinoamérica: se han implementado programas de bioseguridad en los Laboratorios Clínicos con el fin de proteger al personal y actualmente es requisito indispensable para la habilitación y posterior acreditación de éstos por las entidades profesionales.

El presente trabajo se desarrolló en el Laboratorio Clínico Popular LABOCLIP de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, USAC y cuyos objetivos fueron reconocer los riesgos a la seguridad y proponer alternativas para disminuirlos, por lo que, se trató de un estudio de intervención en el que se aplicaron medidas correctivas en el laboratorio cuando se consideró pertinente, para establecer una organización interna que permita una mayor seguridad durante el desarrollo de las actividades diarias.

El plan de acción consistió en evaluar la situación de la bioseguridad en el LABOCLIP; se propuso un plan de mejora en puntos críticos, para su implementación y posterior evaluación.

Este trabajo de investigación es parte de un proyecto de implementación de procedimientos de Control de Calidad y Garantía de la Calidad en los laboratorios de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.

III. ANTECEDENTES

A. La salud del trabajador de salud

El reconocimiento de los riesgos que implica el quehacer médico tanto para pacientes como para los trabajadores de la salud, data de mucho tiempo atrás y ha cobrado un extraordinario interés en los últimos años.^{1,2}

Se ha reconocido como principales riesgos profesionales el adquirir hepatitis virales, virus de inmunodeficiencia humana (VIH) y tuberculosis; aunque son los agentes más importantes, no son los únicos, como se ejemplifica en 2 casos: el primero, un empleado de limpieza de un hospital de EUA contrajo bacteriemia estafilocócica y endocarditis y el segundo, de un trabajador inglés que sufrió un absceso causado por *Cryptococcus*. En ambos casos la infección se dio tras sufrir sendos pinchazos con agujas contaminadas.^{1,2,3,4,5,6}

En 1950, según datos de Suecia y EUA, la incidencia de hepatitis B (VHB) en empleados de hospitales era de 2 a 5 veces mayor que en el resto de la población, reportándose la mayor incidencia en personal de las unidades de hemodiálisis y de laboratorios. Sin embargo, hechos como el descubrimiento del antígeno de superficie de hepatitis B (HbsAg) en 1960, la producción de inmunoglobulinas en 1974 y el descubrimiento de la vacuna en 1981; hacen que actualmente la hepatitis B sea, en teoría, una enfermedad totalmente evitable, aunque en la práctica no se han obtenido resultados satisfactorios debido a la poca aceptación de la vacuna por los trabajadores y su elevado costo entre otras causas.^{4,5}

Cuando parecía que la hepatitis B estaba bajo control, surge la epidemia de infecciones por VIH. Ambos virus, VHB y VIH, son diferentes en cuanto a su virología y consecuencias clínicas, pero son muy similares en lo que concierne a epidemiología, modos de transmisión, grupos expuestos y posibilidad de infección intrahospitalaria.^{4,5}

El VIH tiene una viabilidad limitada fuera del huésped vivo, mientras que el VHB sigue siendo viable durante un tiempo prolongado en el ambiente, lo cual es importante considerar en el manejo de desechos. Existen pruebas epidemiológicas de países como Canadá, Japón y EUA que la preocupación principal en el manejo de desechos hospitalarios es la transmisión de VIH, VHB y VHC (virus de la hepatitis C) a través de lesiones causadas por punzocortantes contaminados. La tercera parte de accidentes informados se han producido al intentar reinsertar la aguja a la jeringa o introducirlas al capuchón protector; las otras dos terceras partes son causadas por cortaduras o exposición mucocutáneas. No se ha demostrado ninguna seroconversión VIH asociada a salpicaduras.^{2,4,5,7}

Por otra parte, se sabe que la tuberculosis es una enfermedad contagiosa que afecta con mayor frecuencia a individuos debilitados o con inmunosupresión. En Latinoamérica es un problema endémico y en EUA la situación se ha calificado como fuera de control, puesto que en la década 1984-94 se presentaron 39,000 casos por arriba de lo esperado.⁵

El problema de la tuberculosis es importante en pacientes con infección por VIH, quienes presentan grandes cargas bacterianas, requieren de estudios invasivos, hospitalizaciones prolongadas, inhaloterapia etc. y de esta forma ponen en riesgo al personal involucrado en su manejo. Se ha informado que un solo paciente con tuberculosis diagnosticada infectó 45% de sus contactos tuberculino-negativos y se ha estimado que un paciente tuberculoso hospitalizado

con retraso en su diagnóstico y por ende, en su tratamiento y aislamiento respiratorio, expone en promedio a 35 miembros del personal.⁵

Los múltiples brotes de tuberculosis nosocomial, incluyendo varios por cepas multirresistentes han despertado la preocupación por su transmisión intrahospitalaria. El riesgo para el personal varía en razón del tipo de hospital o institución, el tipo de población atendida, y el área donde se trabaja, tales como los laboratorios donde se procesan muestras infecciosas como laboratorios de microbiología, patología y salas de autopsia.⁵

Existen otras infecciones que pueden ser adquiridas en el ambiente hospitalario como hepatitis A, influenza, sarampión, varicela, herpes simplex, parvovirus, rotavirus, rubéola y patógenos intestinales. Existen también dos situaciones particulares: la mujer embarazada y el trabajador con niños en casa, en las cuales deben tomarse precauciones especiales.⁵

B. Historia reciente de accidentes ocupacionales

Se estima que un contacto ocupacional con el VHB, desarrollan la infección hasta un 40% de los individuos expuestos, mientras que con VIH es menor del 1%. En EUA se calcula que anualmente fallecen 300 trabajadores por consecuencia de infección por VHB.^{5,7}

En 1985 no se encontraba documentado ningún caso de infección por VIH a personal de salud que haya sido adquirido en un hospital o laboratorio. Únicamente se informó en EUA de 2 casos (un trabajador de un banco de sangre y una profesional de medicina) a quienes detectaron anticuerpos contra VIH después de haber sufrido pinchazos con agujas que se *sospechaba* que estaban contaminadas. Ninguno de ellos pertenecía a otro grupo de alto riesgo, sin embargo no se contaba con muestras basales para evaluar la seroconversión.^{4,5}

En Septiembre de 1991 el CDC de Atlanta reportó 28 trabajadores de salud infectados con VIH en accidentes laborales. En el mismo año, Colombia informó del seguimiento de 30 trabajadores de salud expuestos a la infección por accidentes laborales, pero ninguno se reportó seropositivo en 2 años de control.^{5,7}

En Septiembre de 1993, en EUA se habían reconocido 39 casos bien documentados de infecciones laborales por VIH y otros 89 casos se han considerado como posible infección accidental pero no lo suficientemente documentados.⁵

México ha informado 3 casos de trabajadores infectados accidentalmente con VIH (un técnico de proceso de sangre y derivados, un residente de urología y una de ginecología), todos sin otro factor de riesgo más que sus actividades profesionales. En el Instituto Nacional de Nutrición se inició un programa de seguimiento de accidentes y en 3 años reportaron 236 accidentes en 222 trabajadores, 2 de ellos se han seroconvertido a HB y HC respectivamente.^{5,8}

En Guatemala - al igual que la mayoría de países de Latinoamérica, África y Asia - no existe información de este tipo o ésta es escasa, por lo que no se conoce la magnitud del problema de accidentes en personal de salud. Se realizó un sondeo sobre la situación de la seguridad en 14 instituciones de salud (11 estatales y 3 privadas) y 2 universidades (USAC y Universidad del Valle de Guatemala, UVG).

De las 16 instituciones, únicamente la UVG tiene en funcionamiento un Comité de Seguridad, el cual ha establecido las políticas de seguridad en esa institución. Dentro de sus

actividades, ha implementado un sistema de registro de accidentes que puedan suceder en sus laboratorios principalmente. Sin embargo, no han dado seguimiento a estos accidentes y reportan que han sido “pocos”, siendo en su mayoría cortadas en la mano con cristalería agrietada o rota. Adicionalmente, miembros de dicho Comité estiman que existe sub-registro de los accidentes debido a que un alto porcentaje de catedráticos y estudiantes aún no comprenden la razón de ser del sistema de registro de accidentes y del programa de seguridad en general.^{9,10}

En cuanto a las 14 instituciones de salud, la mayoría cuenta con un Comité de Infecciones Nosocomiales, pero únicamente orientan su investigación hacia las infecciones que adquieren los pacientes y no se investiga ni documenta los accidentes e infecciones que el personal adquiere durante el desarrollo de sus actividades, a pesar que “se ha sabido de varios casos” según comentó un ex-miembro del Comité de Infecciones Nosocomiales de uno de los hospitales.

Algunos hospitales, como el Hospital General San Juan de Dios y el Hospital Roosevelt, cuentan con una Clínica de Personal, en la cual son atendidos los empleados sin investigar si las lesiones o infecciones fueron causadas o adquiridas dentro de la institución, por lo que no disponen de información sobre los accidentes laborales.

Entre otras características del manejo de la seguridad en esas instituciones de salud –y que probablemente sea la misma situación en todo el país- se pueden mencionar:

- Falta de programas de salud ocupacional que incluiría programas de inmunización
- Falta de un plan de seguridad
- Falta de manuales de bioseguridad, sistemas de registro de accidentes y políticas de manejo de desechos hospitalarios.
- Falta de educación y capacitación al personal de salud en aspectos de seguridad.

Por lo tanto, es evidente y urgente que en países *en desarrollo* como Guatemala se establezcan programas de prevención de accidentes e infecciones en los trabajadores de salud, tomando en cuenta además que los riesgos son mayores debido a deficiencias tanto en educación para prevención de accidentes, como en aspectos de presupuesto para adquisición de dispositivos protectores e incluso porque la presión asistencial es mayor.

C. Laboratorio Clínico Popular – LABOCLIP-

En el año 1972 se realizó el Congreso de Reestructura en la Universidad de San Carlos de Guatemala –USAC-, en el cual, representantes de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia plantearon la necesidad de crear un laboratorio de tipo popular, como una de las formas de proyección social de la carrera de Química Biológica.¹¹

En Febrero de 1978 el Dr. Roberto Valdeavellano y el Lic. Leonel Carrillo, Rector de la USAC y Decano de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia respectivamente, inauguraron el Laboratorio Clínico Popular –LABOCLIP- en el entonces edificio central de dicha Facultad ubicado en la Zona 1 de Guatemala. Este edificio actualmente está declarado Patrimonio Cultural como parte del Centro Histórico de la ciudad.¹¹

El LABOCLIP es una institución de servicio, docencia e investigación, donde actualmente se desarrollan 3 de los 5 sub-programas del Programa de Experiencias Docentes con la Comunidad EDC, en los cuales los estudiantes de la carrera de Química Biológica aprenden

contenidos técnico-científicos al mismo tiempo que brindan asistencia técnica a sectores de bajo nivel socioeconómico principalmente, efectuando análisis urológicos, coprológicos, hematológicos, bioquímicos, serológicos y microbiológicos.¹¹

Este laboratorio universitario de servicio inició sus actividades ofreciendo 29 tipos de análisis a un precio promedio de Q 1.17 (\$ 1.17), en la actualidad se realizan 58 tipos de análisis a un precio promedio de Q 6.09 (\$ 0.83) (sin incluir las pruebas de ELISA para fines comparativos). Por otra parte, la cobertura de pacientes atendidos se ha ido incrementando así: en 1983 se atendieron a 2,275 pacientes; en 1988, 4,270 pacientes; en 1994, 8,717 pacientes y en 1998, 8,792 pacientes. Se observa claramente que la cantidad de análisis que se ofrecen a la población se ha duplicado y que la cantidad de pacientes/año se ha cuadruplicado en los últimos 15 años de servicio.¹²

Lo anterior ha creado nuevas necesidades para el LABOCLIP y ha obligado a sus autoridades a tomar decisiones para satisfacer la creciente demanda de servicio, sin desatender por supuesto, la docencia e investigación. Sin embargo, estas necesidades van en aumento y una de ellas es la implementación de un *plan de seguridad* con toda la documentación pertinente para mejorar y reforzar lo que ya se realiza en este aspecto, para minimizar los riesgos hacia los empleados, estudiantes, pacientes y público en general.

D. Análisis de las principales causas de accidentes

Un método propuesto para el análisis de las causas de accidentes, que es usado por la Universidad del Estado de Michigan y la Universidad de Missouri, está basado en la filosofía que los accidentes tienen causa, la cual puede ser prevenida. Este método describe como principales causas de accidentes las siguientes:^{13,14}

- 1) Falla en las personas encargadas de elaborar un plan de actividades y de conducta:
 - falta de un plan de seguridad dentro de las actividades
 - uso de métodos inseguros
 - uso de personas sin experiencia o no calificadas
 - falta de iniciativa o mantenimiento de disciplina
 - falta de normas de seguridad
- 2) Falla en las personas encargadas en dar adecuadas instrucciones e inspecciones:
 - falla en dar las instrucciones necesarias
 - instrucciones equivocadas
 - falta de inspección previa al inicio un trabajo
 - no se realiza la inspección durante el trabajo
- 3) Incorrecto diseño del inmueble:
 - inadecuado diseño de ingeniería
 - inadecuado o defectuoso diseño de equipo
 - ventilación pobre e iluminación inadecuada
 - guardianía insegura
- 4) Dispositivos protectores no proveídos:
 - equipo y herramientas correctas no proporcionados
 - dispositivos protectores no proporcionados

- falta en proveer herramientas seguras
- falta en proveer materiales necesarios
- 5) Fallas al seguir instrucciones
 - inadecuado seguimiento de prácticas seguras
 - falta de seguimiento de instrucciones
 - trabajar sin permiso ni autorización
 - dispositivos de seguridad no inspeccionados
 - falta en obedecer leyes o regulaciones
- 6) Fallas al usar dispositivos protectores o uso inadecuado de materiales y/o equipo:
 - dispositivos protectores no usados
 - uso inadecuado de herramientas, o con defectos conocidos
 - uso inadecuado de equipo y materiales
- 7) Condiciones físicas inadecuadas o minusvalía
 - enfermedad crónica
 - enfermedad aguda, náusea, diarrea etc.
 - fatiga más allá de la capacidad individual
 - carencia de habilidad o aptitud física
 - condiciones causadas por alergia
 - bajo influencia de drogas o tóxicos
- 8) Condiciones de aptitudes mentales inadecuadas
 - falta de concentración o atención dividida
 - carencia de buen juicio
 - prisa innecesaria o peligrosas interrupciones cortas
 - incapacidad para trabajar con otras personas
 - temperamental, de mal genio o impulsivo
 - emociones, sustos o reacciones involuntarias
- 9) Uso de utensilios con defectos desconocidos
 - dispositivos protectores o equipo defectuoso
 - herramientas con defectos desconocidos
 - fallas impredecibles en herramientas o equipo
 - defectos no aparentes
- 10) Agentes externos de la organización
 - accidentes provocados por individuos ajenos a la organización
 - equipo o condiciones fuera de control de la organización
 - vandalismo o daño premeditado
 - acciones de compañías externas
 - animales salvajes, insectos y demás
 - viento, rayos, incendios y demás

E. Organización de la seguridad

1. Responsabilidades

Existen 3 niveles de responsabilidad en el manejo de la seguridad en los laboratorios clínicos: individual, supervisor e institucional. Cada laboratorio debe especificar las responsabilidades para cada una de estas categorías.^{3,13,14, 15,16,17}

2. Oficial de seguridad

Debe nombrarse un funcionario de seguridad, cuya misión consistirá en cerciorarse de que en todo el laboratorio se aplique los planes y programas de seguridad.^{3,15,16,17,18,19}

En las instituciones pequeñas, el oficial de seguridad puede ser un microbiólogo o un técnico experimentado, que se encargue a tiempo parcial de las funciones de seguridad. Esta persona deberá tener una sólida formación en aspectos de laboratorio microbiológico, participar activamente en los trabajos del laboratorio y tener experiencia de los aspectos más generales de la seguridad en el laboratorio.^{3,15,16,17,18,19}

Las funciones del oficial de seguridad deben estar claramente definidas.¹⁹

Si el número de empleados del establecimiento es grande, se debe formar un *comité de bioseguridad*. Puede ser necesario recurrir a consejos de expertos en sectores técnicos afines, a las autoridades locales y a los organismos de reglamentación si existen.^{3,16,18,19}

El comité de seguridad debe estar integrado por: un oficial de seguridad, un asesor médico, un representante del personal profesional, un representante del personal técnico y un representante de la administración del laboratorio.^{3,16,18,19}

3. Equipo de emergencias:

Se recomienda que se establezca un grupo que sea conocido como el equipo de emergencias, quienes deberán preparar a los ocupantes a ser rescatados en una emergencia, usarán el equipo de fuego y controlarán la situación antes que acudan las personas encargadas combatir la emergencia. Es necesario establecer cómo estará organizado y cuáles serán sus responsabilidades.^{13,14}

F. El Plan de Seguridad y el Manual de Seguridad

Todos los procedimientos relacionados con seguridad y específicamente con bioseguridad, deben estar claramente descritas en un Manual de Normas de Bioseguridad.

1. PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL

Se debe establecer un Programa de Salud Ocupacional que incluya:^{3,13,14,15,18,20,21}

- Mantenimiento de un ambiente de trabajo saludable
- Reconocimiento médico:
- Diagnóstico y tratamiento de lesiones
- Programas de inmunización
- Registros médicos
- Educación sobre salud ocupacional.
- Registros de entrenamiento.

2. SEGURIDAD EN EL MANEJO Y USO DE SUSTANCIAS QUIMICAS, BIOLÓGICAS Y OTROS FACTORES DE RIESGO

En el manual de seguridad se debe especificar claramente las sustancias que son peligrosas, las precauciones de seguridad y los procedimientos a seguir en caso de derrames o contaminación. Se debe establecer normas para:^{3,14,15,16,17,19,20,21,22,23}

1. Precauciones generales.
2. Prácticas de salud y cuidado.
3. Señalización.
4. Obtención, distribución y almacenamiento de sustancias químicas.
5. Seguridad eléctrica.
6. Seguridad mecánica.
7. Seguridad de ruido.
8. Seguridad microbiológica.

3. EQUIPO DE PROTECCION AL PERSONAL

Lo ideal es que la institución proporcione al personal las prendas de vestir y el equipo protector necesario para protegerse contra las sustancias que se manejan. Es preferible que el laboratorio proporcione un servicio de lavandería para batas a que el personal las lleve a lavar a su casa.^{3,15,16,18,19,24,25}

Se debe instalar una regadera de presión y una fuente para lavarse los ojos o recipientes de uso instantáneo en las áreas en que se manejan sustancias químicas. Todo empleado debe familiarizarse con el funcionamiento de éstos.^{3,5,6,7,20,21,22,24,25}

En las áreas donde se usen sustancias químicas debe haber extinguidores de fuego contra incendios químicos.^{3,14,15,18,19,20}

4. EMERGENCIAS, ACCIDENTES Y DERRAMES

El hecho que una emergencia no esté presente, no es razón para no darle la importancia necesaria y dar por hecho su planificación. Una evaluación realista de las circunstancias y capacitación adecuada al personal deben adelantarse a las emergencias en un laboratorio, la cual revelará algunos problemas previsibles y controlables.^{3,14,15,18,21}

En caso de una emergencia, el personal de laboratorio tiene la única responsabilidad de seguir los procedimientos primarios de emergencia, que consisten en:^{3,14,15,18,21}

Alertar al personal de los alrededores inmediatos acerca de la emergencia

Limitar el fuego o emergencia

Evacuar las instalaciones

Solicitar ayuda.

Los procedimientos secundarios de emergencia, son responsabilidad operacional del departamento de fuego (si existe) y consiste en los siguientes pasos:^{3,14,15,18,21}

Rescatar a los ocupantes

Combatir el fuego

Control de la emergencia.

- a. Primeros auxilios: Son los cuidados inmediatos que se le proporciona a una víctima de un accidente o enfermedad inesperada hasta que se obtengan los servicios de un médico. El

personal debe estar capacitado en primeros auxilios y cada laboratorio debe tener su Manual de Primeros Auxilios.

b. Emergencias relacionadas con derrames o fugas: Debe haber instrucciones específicas para proceder, incluyendo los procedimientos de limpieza, descontaminación y desinfección para cada una de las siguientes situaciones:^{3,14,15,17,18,20}

- a) Falla la campana de extracción.
- b) Incendios químicos.
- c) Derrames químicos menores.
- d) Derrame de líquidos.
- e) Derrame de sólidos.
- f) Fugas en tanques de gas.

Se debe elaborar un informe del incidente y archivarlo en el expediente "incidentes y accidentes". Reportar el incidente o accidente al servicio médico.^{3,13,14,15,18}

c. Tratamiento de emergencias: También debe haber información escrita específica para proceder en caso se presente una de las siguientes situaciones:^{3,13,14,15,18,21}

- a) Ingestión
- b) Contacto con la piel
- c) Ácidos y bases concentrados
- d) Lesiones químicas en los ojos
- e) Accidentes en general.

5. DESECHOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS

Se entiende por *desecho* cualquier material a partir del momento que se descarta. Se consideran *desechos o residuos hospitalarios* los generados por una *instalación de salud* (hospitales, centros de salud, laboratorios de análisis clínico, clínicas, clínicas odontológicas, bancos de sangre, farmacias etc.).^{15,18,26,27,28,29,}

La gestión operativa de los desechos hospitalarios es el conjunto de actividades para darle un manejo seguro desde su generación hasta su tratamiento y disposición final. El éxito de la gestión operativa interna depende de:^{2,3,19}

- Apoyo de las autoridades competentes (Ministerio de Salud, dirección etc.);
- Motivación y capacitación permanente del personal involucrado, y
- Disponibilidad de los recursos necesarios.

En América Latina y el Caribe se han identificado los siguientes problemas con respecto al manejo de desechos:^{2,28,29}

- Lesiones infecciosas provocadas por objetos punzocortantes del personal hospitalario de limpieza y del personal que maneja los residuos sólidos.
- Infecciones nosocomiales de los pacientes debido al manejo deficiente de desechos, entre otras causas
- Riesgos de infección fuera de los hospitales para el personal que maneja los residuos sólidos, los que recuperan materiales de la basura y, el público en general.

Los problemas técnicos son la separación inadecuada de los desechos peligrosos en el punto de origen debido a la poca formación del personal. Con frecuencia los residuos hospitalarios se arrojan a los vertederos junto con los desperdicios municipales.^{2,28,29}

Los incineradores, no parecen constituir una tecnología adecuada en los países en desarrollo, prueba de ello, un 57-92% no funcionan adecuadamente.^{2,28,29}

Los criterios de clasificación deben ser claros y explícitos, no deben dejar lugar a dudas o contradicciones ya que una separación inadecuada puede exponer riesgos al personal y al público y eleva los costos de manejo y eliminación si se da tratamiento especial a grandes cantidades de basura cuando sólo debe tenerse cuidado con una pequeña cantidad.^{19,27,28,29}

La OMS sugiere a los países en desarrollo la siguiente clasificación:^{19,27,28,29}

- A. Desechos generales (residuos no peligrosos de hospitales)
- B. Objetos punzocortantes (infectados o no)
- C. Desechos bioinfecciosos (excepto los objetos punzocortantes infectados)
- D. Desechos químicos y farmacéuticos
- E. Otros desechos peligrosos hospitalarios/médicos

Cada laboratorio debe tener un *manual de procedimientos estándares de operación* para manejo de residuos y descontaminación de productos orgánicos y material infeccioso.

El manejo interno de los desechos hospitalarios es un conjunto de operaciones que comprende: segregación, etiquetado, acumulación, recolección y transporte interno y almacenamiento temporal.^{14,26,27,28}

Para cada una de las categorías de los desechos debe haber un protocolo de seguimiento para su manejo.^{2,3,27,28}

6. EVALUACION Y MONITOREO DE LA EXPOSICION

De ser posible se debe realizar una prueba para evaluar la exposición a todos aquellos empleados que, como consecuencia de su actividad en el laboratorio, sospechen que se han sobre-expuesto a sustancias tóxicas, radiactivas o infecciosas. El empleado es responsable de informar inmediatamente a su supervisor un incidente de exposición.^{3,4,19}

Los antecedentes médicos del empleado se deben archivar en el departamento de salud ocupacional o en el hospital donde se trate a los empleados. Copias de opinión escrita del médico se deben incluir en el archivo personal del empleado.^{2,3,19}

7. ENVIO DE MUESTRAS Y MATERIALES INFECCIOSOS EN CONDICIONES DE SEGURIDAD

Aunque en la bibliografía no se encuentran casos de enfermedades atribuibles a infecciones producidas por el transporte de muestras, se han promulgado varias prescripciones de seguridad. Si el laboratorio, envía o recibe muestras a otras instituciones debe definir los siguientes aspectos:^{3,17,18,19,20,30,31}

- a) Requisitos de documentación y embalado
- b) Envío de paquetes
- c) Lo que debe hacer el destinatario
- d) Lo que debe hacer el expedidor
- e) Accidentes asociados: medidas de respuesta y seguridad en caso de emergencia.

IV. JUSTIFICACION

La premisa básica para cualquier esfuerzo racional dirigida a seguridad es que "los accidentes tienen causa, la cual puede ser prevenida", es más, los accidentes usualmente no deben ser atribuidos a "factores humanos o mecánicos", sino a una cadena o secuencia de eventos y circunstancias que es necesaria antes que la mayoría de accidentes ocurra.

El riesgo ocupacional para los trabajadores de la salud es principalmente al entrar en contacto con agentes infecciosos y, en menor escala, con agentes químicos; esto ha obligado a seguir precauciones universales de bioseguridad para evitar accidentes inherentes al manejo de pacientes, muestras y productos químicos. Aunque las normas son válidas tanto en países desarrollados como en países en desarrollo, la O.M.S. ha desarrollado consejos adecuados para los laboratorios de estos últimos.

En países desarrollados, se cuenta con datos epidemiológicos sobre accidentes e infecciones ocupacionales y sus causas, lo que ha permitido establecer programas de salud y seguridad ocupacional para minimizarlos. En Guatemala, estos datos no están disponibles aunque se han reconocido los riesgos laborales. Por lo tanto, se requiere de esfuerzo para promulgar seguridad como parte de todas las actividades para prevenir accidentes y pérdidas financieras.

El LABOCLIP es un laboratorio universitario que reúne las características de servicio y docencia. Su misión de formar y capacitar profesionales cada vez más competentes, aunado a la creciente demanda de servicio que se ha manifestado en el transcurso de los años, ha creado nuevas necesidades para el LABOCLIP y una de ellas es la necesidad de planificar e implementar un *programa de bioseguridad* con toda la documentación pertinente para mejorar y reforzar lo que ya se realiza en esa materia, y de esta manera minimizar los riesgos (microbiológicos y de cualquier otro tipo) hacia los empleados, estudiantes, pacientes y público en general. Con esto además, se está dando un paso importante en el cumplimiento de uno de los requisitos del laboratorio para fines de acreditación por parte de las entidades competentes.

V. OBJETIVOS

A. Generales:

1. Implementar un plan de bioseguridad en el Laboratorio Clínico Popular -LABOCLIP-
2. Establecer los procedimientos específicos para la seguridad química, microbiológica y de otra índole en el LABOCLIP.
3. Evaluar el seguimiento de las normas de bioseguridad después de implementar el plan de bioseguridad.

B. Específicos:

1. Elaborar un diagnóstico inicial de puntos críticos en las medidas de bioseguridad en el LABOCLIP por medio de indicadores adaptados a las características del laboratorio.
2. Elaborar un Manual de Normas de Bioseguridad.
3. Proponer alternativas para disminuir los riesgos, en los puntos donde se encuentren.
4. Implementar un sistema de inspecciones formales de seguridad.

VI. MATERIALES Y METODOS

A. RECURSOS:

1. Recursos humanos:

Autor: Víctor Giovanni de León Ramírez

Asesor: Licda. Alba Marina Valdés de García

Supervisores del Laboratorio Clínico Popular

Estudiantes del Programa de Experiencias Docentes con la Comunidad.

2. Recursos institucionales

Laboratorio Clínico Popular -LABOCLIP-, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala.

Unidad de Salud, Departamento de Bienestar Estudiantil Universitario -B.E.U., Universidad de San Carlos de Guatemala.

3. Recursos materiales

Materiales de oficina

Materiales requeridos para implementar las medidas de seguridad, los cuales se determinaron después de la realización del diagnóstico inicial.

B. PROCEDIMIENTO

El desarrollo del estudio se realizó en tres fases, las cuales se describen a continuación:

PRIMERA FASE:

Se elaboró un diagnóstico situacional que permitió determinar los puntos críticos de riesgo a la salud y seguridad personal. Este diagnóstico se realizó a través de:

1. Inspección de seguridad en el laboratorio clínico. Cuestionario basado en el POLI/2-T2 del Comité de Estándares de Laboratorio Clínico de los Estados Unidos de América (NCCLS) y en el *Manual* de Bioseguridad de la O.M.S. y adaptado a la realidad del LABOCLIP. El cuestionario se muestra en el anexo 4.
2. El cuestionario lo respondió la Directora y supervisores del LABOCLIP y se comprobó la información proporcionada a través de una inspección visual de las instalaciones, equipo y procedimientos empleados.

SEGUNDA FASE:

Con base en el diagnóstico inicial se planteó un programa de mejora en los puntos críticos. Para esto, se realizaron reuniones con la Dirección y supervisores del LABOCLIP, para discutir y desarrollar la implementación del Plan de Bioseguridad.

Las actividades se clasificaron de acuerdo a la necesidad de recursos financieros, así:

1. Actividades que para su implementación, no requieren inversión o ésta es mínima.
2. Actividades que para su implementación requieren inversión moderada, y el LABOCLIP estaría en capacidad y disponibilidad de realizarla.
3. Actividades que para su implementación requieren gran inversión, y el LABOCLIP no estaría en capacidad de realizarla.

TERCERA FASE:

Luego de aplicar las medidas correctivas se realizó una segunda evaluación del seguimiento de las normas de bioseguridad, analizando el cumplimiento de los indicadores, utilizando el mismo mecanismo utilizado en la primera fase.

VII. RESULTADOS

El diagnóstico inicial sobre bioseguridad se realizó en agosto de 1999. En total, se consideraron 148 indicadores de seguridad (divididos en 17 grupos), 28 de los cuales no se adaptaban a las condiciones reales del LABOCLIP (con respuesta NA, 'no aplica'). De los 120 indicadores restantes, el LABOCLIP cumplió satisfactoriamente con 51 de ellos (42 por ciento) y no cumplió parcial o totalmente con 69 (58 por ciento). Los resultados se presentan en el anexo 1.

Con base al diagnóstico inicial, se propusieron 22 actividades para corregir y satisfacer los indicadores de seguridad no cumplidos por el LABOCLIP (Anexo 2).

Se desarrollaron las actividades que no requerían recursos económicos, la mayoría de ellas incluidas en la documentación, tal como elaboración de del Manual de Normas de Bioseguridad, Manual de Datos de Seguridad de los Materiales, Manual de Primeros Auxilios. Sin embargo, con las otras actividades se solicitó apoyo de instituciones externas y otras se incluyeron dentro del presupuesto del LABOCLIP. Algunas de las actividades correctivas propuestas en el presente estudio, no fueron ejecutadas debido a factores económicos principalmente.

Luego de aplicar las medidas correctivas, en julio de 2000 se realizó una segunda inspección. De los mismos 120 indicadores de seguridad analizados en el diagnóstico inicial, el LABOCLIP cumplió satisfactoriamente con 98 (82 por ciento) y no cumplió parcial o totalmente con 18 (15 por ciento). El 3 por ciento restante se encuentra en proceso de corrección. Los resultados se presentan en el anexo 1.

En resumen, se obtuvo una mejora en el cumplimiento de los indicadores de seguridad en el LABOCLIP de un 42 a un 82 por ciento.

VIII. DISCUSION DE RESULTADOS

El Laboratorio Clínico Popular ha aumentado su cobertura de servicio de forma acelerada debido a los resultados de calidad que ofrece a la población a bajo costo. La necesidad de crear un programa de seguridad como parte de sus actividades diarias se hizo evidente por lo que en este estudio se dejaron las bases para desarrollarlo completamente a corto o mediano plazo.

El diagnóstico inicial sobre seguridad realizado en el LABOCLIP demostró las situaciones de riesgo a la salud y seguridad del personal, lo cual permitió realizar actividades para eliminarlos o disminuirlos a su mínima expresión. Cerca del 30 por ciento de las actividades realizadas consistieron en documentar lo que normalmente se realizaba, es decir, el LABOCLIP sí cumplía con esos indicadores de seguridad pero no lo tenía documentado para demostrarlo.

En el Anexo 2, se enumeran las actividades que fueron propuestas y la forma en que fueron ejecutadas, sin embargo existen algunas actividades que merecen comentario especial y que se describen en los siguientes párrafos.

Simultánea e independientemente a este estudio, se estaba realizando una reorganización en el sistema de Prácticas de EDC de Química Biológica, específicamente un Plan Piloto basado en la readecuación curricular que se está efectuando en la Escuela de Química Biológica. En dicha reorganización ya se habían considerado los requisitos que deben cumplir los estudiantes para a iniciar sus prácticas de EDC y que estaban propuestas en este estudio por lo que se unificaron ambas recomendaciones.

Con respecto a las actividades que necesitaban de cierta inversión económica, éstas se desarrollaron de la siguiente manera:

1. No fue necesario incluir en el presupuesto del LABOCLIP los renglones correspondientes a ciertos dispositivos protectores (guantes, batas, mascarillas, etc.) porque estaba considerado en el Plan Piloto antes mencionado, para que cada estudiante los adquiriera.
2. El LABOCLIP asumió la compra de casilleros para ropa de calle y casilleros para batas.
3. Se solicitó colaboración a 9 instituciones ajenas a la Universidad de San Carlos, obteniendo únicamente respuesta favorable de una de ellas quien proporcionó un extintor de incendios.

También, de manera simultánea e independiente a este estudio, se estaba implementando un programa de entrenamiento y capacitación en primeros auxilios y evacuación en caso de desastres en otras dependencias del mismo edificio donde se encuentra el LABOCLIP, por lo que se coordinó con éstas para recibir la capacitación y crear un equipo de emergencias para todo el edificio evitando así una duplicidad de esfuerzos. Posteriormente se integró una Comisión de Seguridad de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, por lo que

estas actividades fueron puestas a cargo de ésta. Hasta la fecha de redacción de este informe, esta actividad no se ha ejecutado completamente.

En cuanto a la implementación de un programa de Salud Ocupacional, se coordinó con la Unidad de Salud del Departamento de Bienestar Estudiantil Universitario USAC para que en esa dependencia se realice el reconocimiento y seguimiento médico de los estudiantes, por medio de un examen multifásico, que es un paquete pre-establecido en la Unidad de Salud para una evaluación médica completa.

En lo que se refiere al Manual de Normas de Bioseguridad, se elaboró de forma que fuese práctico y aplicable. Este manual fue aprobado por la Jefatura del LABOCLIP. Todo estudiante o supervisor de nuevo ingreso, debe conocer y firmar el Manual de Normas de Bioseguridad.³²

También se elaboró el Manual de Hojas de Datos de Seguridad de los Materiales (MSDS por sus siglas en inglés) de 154 sustancias químicas que se encuentran en la bodega del LABOCLIP. Para esto, la compañía farmacéutica Merck Centroamericana donó un disco compacto (ChemDat The Merck Chemical Database) que contiene información almacenada, entre otras cosas, sobre los datos de seguridad de las sustancias químicas. Este disco compacto quedó en poder del Centro de Información y Asistencia Toxicológica de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia por ser un centro de consulta de este tipo de información.

Uno de los propósitos de esta investigación era crear un sistema de seguridad en el LABOCLIP **con la menor inversión económica posible**, es decir crear una organización interna, optimizando los recursos con los que se cuenta para minimizar riesgos de cualquier tipo que amenace la salud y seguridad del personal, de los pacientes, de la comunidad y del ambiente. Se ha demostrado que no es necesario realizar enormes inversiones económicas ni de cambiar radicalmente el funcionamiento de una institución para implementar un Programa de Salud y Seguridad Ocupacional. Esto es aplicable tanto para laboratorios clínicos como en cualquier empresa sin importar el tipo de actividad a la que se dedique.

IX. CONCLUSIONES

1. En el Laboratorio Clínico Popular –LABOCLIP- se implementó un Programa de Salud y Seguridad Ocupacional.
2. Se elaboró para el LABOCLIP la siguiente documentación: Manual de Normas de Bioseguridad en el cual se describen los procedimientos para la seguridad física, química, microbiológica etc.; Manual de Datos de Seguridad de los Materiales y Manual de Primeros Auxilios.
3. Como parte del programa de seguridad, se implementó en el LABOCLIP un sistema de registro de accidentes e infecciones laborales y un sistema de inspecciones periódicas sobre seguridad.
4. Luego de aplicar las medidas correctivas, el LABOCLIP mejoró su situación de seguridad de un 42 a un 82 por ciento de los indicadores.
5. Actualmente, el Programa de Experiencias Docentes con la Comunidad, tiene como requisitos de ingreso para los estudiantes aspectos relacionados con la seguridad en el laboratorio como: inmunización contra hepatitis B, presentación de Tarjeta de Salud y Tarjeta de Pulmones, cultivo de exudado faríngeo; reconocimiento médico y uniforme que incluye bata y otros dispositivos protectores. Parte de estos requisitos fueron considerados como producto de las recomendaciones del presente estudio.
6. El método por medio de indicadores utilizado en este estudio, puede ser adaptado a las condiciones de otros laboratorios de Guatemala.

X. RECOMENDACIONES

1. Es indispensable buscar mecanismos viables, para dar cumplimiento al 17 por ciento de los indicadores que no se corrigieron durante la realización de este estudio.
2. El compromiso de la Unidad de Salud del Departamento de Bienestar Universitario USAC para realizar el reconocimiento y seguimiento médico a los estudiantes que inicien sus prácticas de Experiencias Docentes con la Comunidad, EDC, de la Escuela de Química Biológica se realizó únicamente por cruce de cartas (Jefatura de la Unidad de Salud y Directora del Programa de EDC), sin embargo, es conveniente y recomendable que se realice un convenio formal entre Rectoría de la USAC y la Decanatura de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia para asegurar que el sistema funcione sin inconvenientes en el futuro.
3. Es necesario que los estudiantes de Química Biológica, como parte de su formación profesional, reciban información sobre los riesgos microbiológicos, químicos, físicos, eléctricos etc. que implica trabajar en un laboratorio clínico y las medidas de seguridad que deben aplicarse para disminuirlos.
4. La Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia debe divulgar y promover por los medios que sean posibles, la necesidad de implementar programas de bioseguridad en los laboratorios químico-biológicos y microbiológicos del país. Con esto se estaría reduciendo los accidentes laborales y se tendría información epidemiológica sobre accidentes e infecciones laborales y sus causas.
5. Se recomienda que a corto plazo se implementen programas de seguridad en los demás laboratorios donde se realizan las prácticas de EDC; en los laboratorios donde se realiza el Ejercicio Profesional Supervisado EPS; en los laboratorios de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia y de la Universidad de San Carlos, tomando como base los métodos utilizados en este estudio los cuales tratan de optimizar los recursos con los que se disponen.

XI. REFERENCIAS

1. Donowitz L. Infection Control for the health Care Worker. U.S.A.: Williams and Wilkins. 1994.
2. Hederra R. Manual de Vigilancia Sanitaria. Washington D.C. EUA: OMS/OPS/Fundación W.K. Kellog. Oficina Sanitaria Panamericana. (Serie HSP-UNI/Manuales Operativos). 1996.
3. Dybaker M. et. al. Mejoría continua de la calidad: Guía para los laboratorios clínicos de América Latina. Trad. Isabel Pérez Montfort. México: Editorial Médica Panamericana (COLABIOCLI). 1995. 314p.
4. OMS/OPS. Desarrollo y Fortalecimiento de los Sistemas Locales de Salud. Washington, D.C. EUA: Organización Panamericana de la Salud. 1991.
5. OMS/OPS/Fundación W.K. Kellog. Prevención y Control de Infecciones Hospitalarias. EUA: Oficina Sanitaria Panamericana. (Serie HSP-UNI/Manuales Operativos). 1994.
6. Glaser J. Inoculation of cryptococosis without transmission of AIDS. N engl. J Med.; (Engl.) 1985;313(9): 226-232.
7. Malagón-Londoño G. Infecciones Hospitalarias. Bogotá, Colombia: Editorial Médica Internacional LTDA. 1995. 931p.
8. Zaidi-Jacobson M., Ponce S. Vigilancia de infecciones nosocomiales en un hospital de segundo nivel: Problemas y alternativas. Salud Publica México (Mex). 1986;28:623-629.
9. Selle M. et. al. Reglamento para el uso de los laboratorios de ciencias, medidas de seguridad, prevención de accidentes y manejo de desechos. Guatemala: Universidad del Valle de Guatemala. 1991.
10. Comunicación personal con Licda. Margarita Selle, Miembro del Comité de Seguridad de Laboratorios. Guatemala: Universidad del Valle de Guatemala.
11. Periódico Estudiantil Asociación de Estudiantes de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. 1978. Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
12. Universidad de San Carlos de Guatemala. Archivos del Programa de Experiencias Docentes con la Comunidad EDC: Informes Anuales de Actividades del Laboratorio Clínico Popular LABOCLIP. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.
13. Steere N. Handbook of Laboratory Safety. 2nd. ed. USA: CRC Press Inc. 1971. 798p.
14. Furr K. Handbook of Laboratory Safety. 4^a. ed. Florida, USA: CRC Press Inc. 1995. 714p.
15. Miller B. et. al. Laboratory safety: Principles and practices. Washington D.C, U.S.A.: American Society for Microbiology ASM. 1986. 196p.
16. Mahn W. Fundamentals of laboratory safety: Physical Hazards in the Academic Laboratory. New York U.S.A.: Van Nostrand Reinhold. 1991. 146 p.
17. Richardson J. Biosafety in microbiological and biomedical laboratories. Washington U.S.A.: Handbooks Department of health and human services. 1983. 235 p.
18. Rose S. Clinical laboratory safety. New York, USA: Van Nostrand Reinhold. 1986. 145 p
19. Organización Mundial de la Salud/Organización Panamericana de la Salud (OMS/OPS). Manual de Bioseguridad en el Laboratorio. 2^a. Ed. España: Gráficas Reunidas. 1994. 149 p.
20. Campbell S. Occupational health y safety. U.S.A.: Van Nostrand Reinhold. 1992.

21. Hoover R. et. al. Health, safety and environmental control. New York U.S.A.: Van Nostrand Reinhold. 1989. 181 p.
22. Stanley B., Laurence A. et. al. Protection of laboratory workers from infectious disease transmitted by blood and tissue. Villanova, U.S.A.: NCCLS (Doc. M29-P Vol. 7 No. 9). 1987.
23. Calderón C. Manual de prevención y control de factores de riesgo biológico VIH/SIDA y hepatitis "B". Guatemala: Asociación pro-Bienestar de la Familia. 1997. 15 p.
24. McBriarty J. et. al. Performance of protective clothing. Four volume. Philadelphia U.S.A.: American society for testing and materials. 1992.
25. de León V. y Palacios L. Validación e implementación de un programa de mejoría continua de la calidad en el laboratorio clínico del Hospital Roosevelt. Guatemala. Ejercicio Profesional Supervisado. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Escuela de Química Biológica. 1997.
26. Pitt M. and Pitt E. Handbook of laboratory waste disposal. (Ellis Horwood Series in Chemical Science) Great Britain: John Wiley & Sons. 1985. 57 p.
27. Cantanhede A. Curso de saneamiento ambiental intrahospitalario Manejos de residuos hospitalarios – clasificación, caracterización, almacenamiento y transporte interno. Perú: CEPIS/OMS/OPS/PRO SALUTE-NOVI MUNDI. 1996.
28. Benavides L. Guía para la definición y clasificación de residuos peligrosos. Perú: GTZ, OPS/OMS. (Informe técnico). 1993.
29. Monreal J. Consideraciones sobre el manejo de residuos de hospitales en América Latina. México: Organización Panamericana de la Salud. (Informe técnico). 1991.
30. Naciones Unidas. Recomendaciones sobre el transporte de mercancías peligrosas. 7ª. Ed. Nueva York, EUA: ONU. 1989.
31. Organización Mundial de la Salud O.M.S. Normas de bioseguridad para laboratorios de diagnóstico e investigación que trabajan con el VIH. España: Gráficas Reunidas. (Serie O.M.S. sobre el SIDA No. 9). 1992. 20 p.
32. de León V y Valdés de García A. Manual de Normas de Bioseguridad. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Escuela de Química Biológica. 2001. 33+xiip.

XII. ANEXOS

Anexo 1: Lista de inspección sobre seguridad en el Laboratorio Clínico.

Primera respuesta (segunda columna): diagnóstico inicial, Agosto de 1999.

Segunda respuesta (tercera columna): inspección realizada en Julio de 2000. (Respuesta EP, significa "en proceso")

Locales de laboratorio		
1.	¿Están en general los locales libres de hacinamiento y obstáculos?	SI SI
2.	¿Hay espacio suficiente para realizar con seguridad todas las operaciones?	SI SI
3.	¿Están limpios los locales?	SI SI
4.	¿Existen defectos estructurales en los suelos, paredes y techos?	SI EP
5.	¿Son los suelos y escaleras uniformes y antideslizantes?	NO NO
6.	¿Tienen pasamanos las escaleras de más de 4 peldaños?	NA NA
7.	¿Están protegidas las aberturas en el suelo?	NA NA
8.	¿Son apropiados los espacios de paso y los pasillos para el desplazamiento de personas y equipo voluminoso?	SI SI
9.	¿Se hallan en buen estado las mesas, el mobiliario y accesorios?	NO EP
10.	¿Son resistentes la superficie de las mesas a solventes y corrosivos?	SI SI
11.	¿Existe un lavabo en cada local del laboratorio?	SI SI
12.	¿Están mantenidos los locales de modo que se impida la entrada y presencia de roedores y artrópodos?	NO EP
13.	¿Hay suficientes salidas de emergencia y están señalizadas?	NO SI
Locales de almacenamiento		
1.	¿Están los locales de almacenamiento debidamente señalizados?	NO SI
4.	¿Están los locales de almacenamiento, estanterías, etc. dispuestos de modo que el material no pueda resbalar, caer o derramarse?	NO SI
5.	¿Está la bodega libre de material y objetos acumulados y no deseados que puedan incendiarse, caer, explotar y albergar roedores e insectos?	NO SI
6.	¿Están enumerados los ácidos y bases y se conoce la cantidad disponible?	NO SI
Instalaciones de saneamiento y destinadas al personal.		
1.	¿Se mantienen limpios, ordenados y en buen estado de higiene los locales?	SI SI
2.	¿Se dispone de agua potable?	SI SI
3.	¿Existen retretes limpios y lavabos para hombres y mujeres?	NO NO
4.	¿Se dispone de agua, jabón y toallas?	NO SI
5.	¿Existen vestuarios separados para hombres y mujeres?	NO NO
6.	¿Hay armarios para la ropa de calle del personal?	NO SI
7.	¿Se han previsto locales para comer el personal?	SI SI
8.	¿Es tolerable el nivel sonoro?	SI SI
9.	¿Está bien organizada la recogida y eliminación de basuras no infecciosas?	SI SI
Calefacción y ventilación.		
1.	¿Hay una temperatura de trabajo agradable?	SI SI
2.	¿Están provistas de persianas las ventanas expuestas a la luz solar?	NO NO
3.	¿Es apropiada la ventilación en los locales que tienen ventilación mecánica?	NA
4.	¿Dificulta la ventilación mecánica el flujo de aire en CBS y extractores de humo?	NA
Alumbrado.		
1.	¿Es suficiente la iluminación general?	SI SI
2.	¿Están equipadas las mesas de trabajo de alumbrado acorde a las tareas habituales?	SI SI
3.	¿Existen rincones mal iluminados en los locales y pasillos?	NO NO
4.	¿Hay lámparas paralelas a las mesas?	SI SI
5.	¿Presentan las lámparas un equilibrio de color?	SI SI
Servicios.		
1.	¿Está cada local provisto de suficientes sumideros y tomas de agua, electricidad y gas para trabajar con seguridad?	SI SI NO EP

2.	¿Existe un programa de mantenimiento de fusibles, bombillas, cables, tuberías?	SI	SI
3.	¿Se corrigen los fallos en un tiempo razonable?		
Seguridad.			
1.	¿Está todo el edificio cerrado con llave cuando no está ocupado?	SI	SI
2.	¿Están las puertas y ventanas preparadas contra actos de vandalismo?	NO	NO
3.	¿Están cerrados con llave los locales que contienen materiales peligrosos y equipo costoso, cuando no están ocupados?	SI	SI
Prevención de incendios.			
1.	¿Existe un sistema de alarma para incendios?	NO	NO
2.	¿Hay en el laboratorio detectores de incendios?	NO	NO
3.	¿Se encuentran todas las salidas expeditas y sin cerrar con llave cuando está el edificio ocupado?	SI	SI
4.	¿Funciona bien el sistema de detección de incendios y se prueba con regularidad?	NA	
5.	¿Funcionan bien las puertas cortafuegos?	NA	
6.	¿Conducen todas las salidas a un espacio abierto?	SI	SI
7.	¿Están las salidas iluminadas y señalizadas?	NO	SI
8.	¿Está señalizado el acceso a las salidas en los casos en que éstas no son visibles?	NO	SI
9.	¿Se ha cuidado de que las salidas no queden enmascaradas por decoraciones, muebles o material de trabajo?	NO	SI
10.	¿Se han dispuesto los accesos a la salida de manera que no sea necesario atravesar ninguna zona peligrosa para huir?	SI	SI
11.	¿Se encuentran los corredores, pasillos y zonas de circulación expeditos y libres de cualquier obstáculo que pueda dificultar el desplazamiento del personal o del material de extinción de incendios?	SI	SI
12.	¿Existe un extinguidor de fuego funcionando?	NO	SI
13.	¿Se encuentran todos los dispositivos y material de lucha contra incendios identificados fácilmente por un color especial?	NA	SI
14.	¿Están completamente cargados y en estado de funcionamiento los extintores portátiles de incendios y se encuentran colocados en los lugares previstos?	NA	SI
15.	¿Están equipados con extintores de urgencia los locales expuestos a incendios?	NO	SI
16.	¿Existe documentación de que se ha instruido al personal sobre el uso de equipo contra incendios?	NO	SI
17.	Si se utilizan líquidos y gases inflamables ¿es suficiente la ventilación mecánica para expulsar los vapores sin dejar que alcancen una concentración peligrosa?	NA	
		NA	
18.	¿Se encuentran los detectores de incendios en lugares accesibles?	NA	
19.	¿Hay carteles de prohibido fumar en donde corresponde?	NO	SI
Almacenamiento de líquidos inflamables.			
1.	¿Está el almacén de líquidos inflamables a granel separado del edificio principal?	NA	
2.	¿Está indicado como zona de riesgo de incendios?	NA	
3.	¿Existe en el almacén un sistema mecánico de evacuación del aire distinto al sistema del edificio principal?	NA	
4.	¿Se encuentran los interruptores de alumbrado cerrados herméticamente o colocados fuera del edificio?	NA	
5.	¿Se hallan cerrados herméticamente los dispositivos de alumbrado colocados en el interior a fin de evitar la ignición de vapores producida por una chispa?	NA	
6.	¿Se almacenan líquidos inflamables en recipientes adecuados y ventilados contruidos con materiales no combustibles?	NA	
7.	¿Está correctamente descrito el contenido de todos los recipientes en las etiquetas?	SI	
8.	¿Se dispone de extintores apropiados colocados fuera del almacén de líquidos inflamables, pero en sus cercanías?	NA	
9.	¿Hay carteles de <i>Prohibido fumar</i> dentro y fuera del almacén de líquidos inflamables?	NA	
10.	¿Existen cantidades mínimas de sustancias inflamables en los locales del laboratorio?	SI	SI
11.	¿Se utilizan armarios bien contruidos para guardar productos inflamables?	NA	
12.	¿Figura una etiqueta " <i>Líquidos Inflamables: riesgo de incendios</i> " en los armarios?	NO	

Riesgos eléctricos.		
1. ¿Se utilizan cables de 3 hilos en toda la instalación eléctrica interior?	SI	SI
2. ¿Están todos los circuitos equipados de disyuntores e interruptores por fallo de la toma a tierra?	SI	SI
3. ¿Son los cables de conexión, flexibles y tan cortos como sea posible y se hallan en buen estado, sin desgastes, daños ni empalmes?	SI	SI
4. ¿Se utilizan siempre tomas de corriente de un solo enchufe en vez de tomas múltiples?	SI	SI
5. ¿Están aislados en forma adecuada todos los instrumentos eléctricos y existe documentación que se revisan periódicamente?	NO	SI
Gases comprimidos y licuados.		
1. ¿Se trabaja con gases comprimidos, se conoce el # de cilindros con los que se cuenta?	NO	SI
2. ¿Se indica claramente el contenido de cada recipiente de gas?	NO	SI
3. ¿Se comprueba regularmente la seguridad de botellas de gas comprimido, su presión alta y sus válvulas de reducción?	NA	
4. ¿Se comprueba regularmente las válvulas de reducción?	NA	
5. ¿Se conectan con un dispositivo de presurización las botellas de gas durante su uso?	NA	
6. ¿Están las botellas tapadas cuando no se usan?	NA	
7. ¿Están sujetas las botellas de gas comprimido de manera que no se puedan caer, en particular en caso de catástrofe natural?	NO	
8. ¿Están las botellas de gas de petróleo líquido separado de las fuentes de calor?	NA	
Protección individual.		
1. ¿Utiliza ropa protectora de forma aprobada todo el personal en las tareas habituales?	NO	SI
2. ¿Se facilita protección adicional para trabajar con sustancias químicas peligrosas y sustancias radiactivas y cancerígenas?	NO	SI
3. ¿Se facilitan gafas, anteojos y viseras de seguridad?	SI	SI
4. ¿Existen instalaciones para el lavado de ojos?	NO	SI
5. ¿Hay duchas de emergencia?	NO	NO
6. ¿Se ajusta la protección contra las radiaciones a las normas nacionales e internacionales, incluido el suministro de dosímetros?	NA	
7. ¿Se dispone de máscaras respiratorias, desinfectadas y comprobadas regularmente, y almacenadas en buen estado de limpieza e higiene?	NA	
8. ¿Existe documentación de instrucción para el personal sobre el uso apropiado de los artículos protectores?	NO	SI
Salud y seguridad del personal.		
1. ¿Existe un servicio de higiene del trabajo?	SI	SI
2. ¿Está prohibido comer, beber o aplicarse cosméticos en del laboratorio?	SI	SI
3. ¿Se encuentran los refrigeradores del laboratorio libres de alimentos, muestras contaminadas o volátiles sin sellar?	SI	SI
4. ¿Se hallan botiquines de primeros auxilios en lugares estratégicos?	NO	SI
5. ¿Se dispone de socorristas capacitados?	NO	SI
6. ¿Están los socorristas formados para ocuparse de emergencias típicas del laboratorio?	NO	SI
7. ¿Se ha instruido al personal que no trabaja en el laboratorio, respecto a los posibles riesgos del laboratorio y del material que se manipula?	NO	SI
8. ¿Está prohibido pipetear con la boca?	SI	SI
9. ¿Se han colocado advertencias que den información sobre el emplazamiento de los socorristas, los números de teléfono de los servicios de emergencia etc.?	NO	SI
10. ¿Se ha advertido a las mujeres en edad fértil de las consecuencias de trabajo con ciertos microorganismos y agentes cancerígenos, mutágenos y teratógenos?	NO	SI
11. ¿Se ha señalado a las mujeres en edad fértil que si están embarazadas, o sospechan estarlo, deben informar al miembro del personal médico y científico para que se establezcan otras disposiciones de trabajo para ellas en caso necesario?	NO	SI
12. ¿Existe un programa de inmunización relacionado con los trabajos de laboratorio?	NO	SI
13. ¿Se dispone de pruebas cutáneas y/o instalaciones radiológicas para el personal que trabaja con material tuberculoso?	NO	NO

14. ¿Se mantienen registros de enfermedades y accidentes?	NO	SI
15. ¿Se utilizan carteles de advertencia y prevención de accidentes para reducir los riesgos laborales?	NO	SI
16. ¿Existen planes internos y externos para reducción de desastres?	NO	EP
Material de laboratorio.		
1. ¿Posee todo el material un certificado de que es seguro para el uso?	SI	SI
2. ¿Se dispone de procedimientos para descontaminar material antes del mantenimiento?	NO	SI
3. ¿Se dispone de cámaras de seguridad biológica?	SI	SI
4. ¿Se comprueban y mantienen con regularidad las CSB y los extractores de vapores?	NO	SI
5. ¿Se inspeccionan con regularidad las autoclaves y otros recipientes presurizados?	NO	SI
6. ¿Se inspeccionan con regularidad los cestillos y rotores de centrifugadora?	NO	SI
7. ¿Se tira la cristalería agrietada y picada?	SI	SI
8. ¿Existen recipientes seguros para la cristalería rota?	NO	SI
9. ¿Se utiliza el plástico en lugar de vidrio siempre que sea posible?	SI	SI
Materiales infecciosos.		
1. ¿Se han identificado riesgos potenciales tóxicos o biológicos y se han establecido políticas para minimizar estos riesgos?	NO	SI
2. ¿Existen políticas sobre el manejo apropiado de muestras, para minimizar el riesgo a exposición al VIH, VHB y otros agentes infecciosos?	NO	SI
3. ¿Se reciben todas las muestras en condiciones de seguridad?	SI	SI
4. ¿Se desembalan las muestras con cuidado atendiendo posibles roturas y escapes?	SI	SI
5. ¿Se utilizan guantes para desempaquetar las muestras?	SI	SI
6. ¿Se utilizan guantes para extraer muestras sanguíneas?	SI	SI
7. ¿Se mantienen en orden y limpias las mesas de trabajo?	SI	SI
8. ¿Se acumula el material infeccioso eliminado en mesas de trabajo y otros lugares?	NO	NO
9. ¿Se retira a diario y en condiciones de seguridad, el material infeccioso desechado?	SI	SI
10. ¿Conoce el personal procedimientos para tratar derrames de material infeccioso?	NO	SI
11. ¿Se comprueba el rendimiento de los esterilizadores con indicadores químicos, físicos y biológicos?	NO	SI
12. ¿Se descontaminan diariamente las centrifugadoras?	NO	SI
13. ¿Se dispone de cestillos de cierre hermético para centrifugadoras?	SI	SI
14. ¿Se utilizan correctamente los desinfectantes apropiados?	SI	SI
15. ¿Existen contenedores herméticos disponibles para la eliminación segura de agujas y jeringas potencialmente contaminadas?	SI	SI
16. ¿Existe un protocolo de seguimiento sobre el manejo de desechos peligrosos?	NO	SI
Sustancias químicas y radiactivas.		
1. ¿Están identificadas con su hoja de datos de seguridad (MSDS) y enumeradas todas las sustancias químicas con las que se trabaja?	NO	SI
2. ¿Están etiquetadas con nombres y advertencias todas las sustancias químicas?	NO	SI
3. ¿Se encuentran destacados carteles de advertencia sobre el riesgo químico?	NO	SI
4. ¿Se dispone de estuches para la eliminación de derramamientos?	NO	NO
5. ¿Está el personal capacitado para tratar los derramamientos?	NO	SI
6. ¿Se encuentran almacenadas de modo correcto y seguro todas las sustancias inflamables en cantidad mínima en armarios aprobados?	NO	SI
7. ¿Se usan en el laboratorio químicos tóxicos?	SI	SI
8. ¿Se trabaja con mercurio en el laboratorio?	NO	NO
9. ¿Se proporcionan soportes de frascos?	NO	NO
10. ¿Se dispone de un funcionario para consulta de protección radiológica?	NA	
11. ¿Se mantienen registros de las existencias y el uso de las sustancias radiactivas?	NA	
Manual de Seguridad		
1. ¿Existe un manual de seguridad en el laboratorio?	NO	SI
2. ¿Han firmado este manual el director y el personal?	NO	SI
3. ¿Existe documentación del apego a las regulaciones gubernamentales concernientes a seguridad del laboratorio?	NO	SI

Anexo 2: Actividades propuestas para minimizar riesgos a la seguridad detectados en el LABOCLIP.

Actividad	Procedimiento	Observaciones
<u>Actividades que no requieren inversión:</u>		
1) Señalizar:		
a) Bodega.	Carteles impresos en hojas bond tamaño carta, con protector plástico.	Realizado completamente
b) Salidas de emergencia.		
c) "Prohibido fumar".		
d) Colocar # telefónicos de emergencia.		
e) Cilindros de gas propano, con precauciones de uso.		
2) Re-ubicar el equipo que obstruye una de las salidas.		Realizado completamente
3) Realizar inventario en bodega y eliminar los materiales obsoletos e indeseables	Eliminación: reactivos vencidos y material obsoleto. Se solicitó eliminar de la tarjeta de responsabilidades el equipo en desuso.	Aún no hay respuesta del Depto. de Inventarios y Auditoría USAC.
4) Capacitación al personal en:		
a) Procedimientos en caso de emergencias.	Actividad a cargo de la Comisión de seguridad de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, USAC.	Actividad no culminada. En proceso.
b) Primeros auxilios.		
c) Uso dispositivos protectores		
5) Agregar requisitos para realización de prácticas EDC:	Coordinación con Plan Piloto de readecuación de Experiencias Docentes con la Comunidad EDC.	Realizado completamente
a) Inmunizado contra Hep. B	Coordinación entre Dirección del Programa de EDC y la Unidad de Salud del Depto. de Bienestar Estudiantil Universitario. Acuerdo por cruce de cartas	Se incluirá en un convenio Rectoría-Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia.
b) Presentar tarjeta de pulmones y otros análisis.		
c) Realizarse reconocimiento médico previo.		
d) Uniforme.		
6) Documentación:	Donación de Merck Centroamericana un disco compacto con la información de los datos de seguridad.	Disco compacto en poder del CIAT para consultas.
a) MSDS.	Elaboración y validación del Manual de Normas de Seguridad.	
b) Manual Primeros auxilios		
c) Sistema de registro y seguimiento de accidentes laborales.		
d) Manual de Bioseguridad		
<u>Actividades que requieren inversión moderada:</u>		
7) Colocar persianas y		No realizado

Actividad	Procedimiento	Observaciones
mosquiteros en las ventanas.		
8) Adquirir al menos un extinguidor de fuego.	Donación de Organización Médicos del Mundo-Francia.	Realizado completamente
9) Instalar duchas de emergencia, lavaojos y adquirir otros dispositivos protectores.		No realizado. Existen procedimientos alternos
10) Colocar 2 botiquines en el área de trabajo en lugares estratégicos.	Costo a cargo del LABOCLIP	Realizado completamente
11) Organizar sanitarios del edificio para separar por género.		Realizado completamente
12) Adquirir un armario para ropa de calle y otro para batas.	Costo a cargo del LABOCLIP	Realizado completamente
13) Adquirir batas para proporcionarlas al personal.	No se adquirieron. Se estableció la siguiente norma: El estudiante debe adquirir 2 batas exclusivas para prácticas de EDC.	Realizado completamente
14) Implementar un plan de fumigación periódica.	Costo a cargo del LABOCLIP	Realizado completamente
15) Establecer un programa de mantenimiento de servicios.	Costo a cargo del LABOCLIP	Realizado completamente
16) Implementar un programa de mantenimiento eléctrico	Solicitud a empresas proveedoras del equipo.	Realizado completamente
17) Proveer toallas de papel.	Norma: cada estudiante debe adquirir papel mayordomo para uso personal.	Realizado completamente
18) Proporcionar guantes descartables a cada miembro del personal.	Norma: cada estudiante debe adquirir guantes de látex descartables para uso diario.	Realizado completamente
<u>Actividades que requieren inversión económica alta:</u>		
19) Arreglar el techo para evitar la filtración de agua.	Solicitud al departamento de Mantenimiento de la USAC	Aún no hay respuesta.
20) Cambiar el piso con materiales antideslizantes.		No realizado
21) Adquirir nuevas mesas de trabajo.		No realizado
22) Adquirir una lavadora y una secadora de ropa		No realizado



FACULTAD DE CC. QQ. Y FARMACIA

Edificio "T-12"
Ciudad Universitaria, zona 12
Guatemala, Centroamérica

Anexo 3

Guatemala 17 febrero 2000

Br. Victor G. De León Ramírez
Tesisista de la Escuela de Química Biológica
Facultad de CCQQ y Farmacia.

Br. De León:

En respuesta a su carta con respecto a su estudio de tesis "Evaluación del seguimiento de medidas de seguridad en el LABOCLIP y elaboración e implementación de un plan de Bioseguridad", me permito felicitarle ya que la bioseguridad es una de las partes fundamentales en el que hacer del Químico Biólogo.

En respuesta a su solicitud de incluir los parámetros mencionados en su carta, me es grato informarle que en noviembre de 1999 con el inicio del Plan Piloto de la carrera y en base a la readecuación curricular, se tomaron ya las medidas necesarias en cuanto a los requisitos que deben llenar los estudiantes previo a iniciar su Práctica de EDC: Introducción al Laboratorio los que enumero a continuación:

- Inmunización contra Hepatitis B
- Tarjeta de Salud que incluye: hematología, heces, orina, VDRL y Tarjeta de pulmones.
- Prueba de HIV.
- Orocultivo
- Uniforme completo: filipina verde, pantalón o falda blanca, bata blanca (larga y manga larga), zapatos blancos de cuero, mascarilla, lentes de seguridad y cofia.



FACULTAD DE CC. QQ. Y FARMACIA

Edificio "T-12"
Ciudad Universitaria, zona 12
Guatemala, Centroamérica

El parámetro incluido en base a su trabajo de tesis al segundo grupo de Introducción y quienes darán inicio a su práctica en marzo es:


- Certificado médico de salud.

En cuanto al inciso -e- de su carta, no está contemplado hasta el momento el incrementarlo como un requisito de inicio de prácticas, pero siendo este un aspecto importante en la formación profesional del estudiante, puede integrarse en cualquiera de los subprograma siguientes de Introducción como es LABOCLIP, coordinándose con otros Programas como QF o B que están planificando la actividad de Primeros auxilios y el plan de señalización y evacuación por desastres en el edificio.

Con respecto a que el Programa de Salud Ocupacional sea implementado en el Reglamento General del Programa de EDC no es posible, ya que el Reglamento dicta reglas y normas generales del Programa de Experiencias Docentes con la Comunidad de las cinco carreras de la Facultad, pero considero que si puede contemplarse en los programas académicos del Programa de Química Biológica como de otras carreras.

Sin otro particular, atentamente

"DID Y ENSEÑAD A TODOS"


Licda. Elida Valdez Peralta
Directora, Programa EDC



c/ Licda. Alba Marina de García
Licda. Rosa María de Menéndez



6a. Calle 1-41, Apto. 1, Zona 1 - Tel. (502) 232-9534 - Fax: (502) 238-3271
01001 Guatemala. C. A. - E-mail:mdmf@infovia.com.gt

CERTIFICADO DE DONACION

Anexo 4

Je soussigné, Docteur Gerard Merle, Coordinateur de Médecins du Monde, certifie que les produits suivant:

El abajo firmante, Doctor Gerard Merle, Coordinador de Médicos del Mundo-Francia en Guatemala certifica que el producto siguiente:

1 Extinguidor Marca: Fabrigas
No. HJ-564188
6 TAP NN
Multi- purpose


Constituent un don de l'association Médecins du Monde à:
Constituye un donativo al Laboratorio Clínico Popular de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Guatemala 17 de marzo de 2000

Dr. Gerard Merle
Coordinador General
Médicos del Mundo



Médecins du Monde
Coordinateur


Víctor de León Ramírez
Representante.
Laboratorio Clínico Popular





Ciudad Universitaria, Zona 12
Guatemala, Centroamérica

Guatemala, 3 de Abril de 2000.
Ref. U. de S. 035/2000.

Anexo 5

Estudiante
Br. Victor Giovanni de León Ramirez
Tesis de la Escuela de Química Biológica
Presente

Estudiante de León:

En respuesta a su solicitud de colaboración de la Unidad de Salud en los aspectos: reconocimiento médico a los estudiantes, hábitos, historia ocupacional, evaluaciones médicas periódicas, registros médicos, diagnóstico y tratamiento, comunico a usted que esta Unidad de encuentra en la mejor disposición de atender la solicitud siempre que sea solicitado con la debida anticipación y que se especifique con mayor claridad el número de estudiantes a ser atendidos y se precise el tipo de examen requerido.

Respecto a las evaluaciones médicas periódicas, cada 4 meses considero que por ser una actividad a largo plazo, será necesario calendarizarlas y establecer un acuerdo tal y como lo expresa en su nota.

Sin otro particular, me suscribo atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"



LICDA. JUANA ALICIA CASTELLANOS
Jefa Unidad de Salud

Vo.Bo. DRA. IRIS A. MENDOZA LEIVA
Jefa de Bienestar Estudiantil



JAC/IAML/edeb
cc. archivo

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA
ESCUELA DE QUÍMICA BIOLÓGICA

MANUAL DE NORMAS DE BIOSEGURIDAD

Autores:

Víctor Giovanni de León Ramírez

Alba Marina Valdés de García

Guatemala, julio de 2001.

Anexo 6

INDICE

	Pag.
Introducción	1
1. Principios generales	2
1.1 Definiciones	2
1.2 Laboclip: Nivel de Seguridad II	2
1.3 Responsabilidades	3
1.4 Organización de la seguridad	3
1.4.1 Oficial de seguridad	3
1.4.2 Equipo de emergencias	4
1.5 Programa de salud ocupacional	4
2. Técnicas de protección	6
2.1 Instalaciones de laboratorio	6
2.2 Dispositivos protectores	6
2.3 Lavado de manos	7
2.4 Desinfección y esterilización	7
3. Seguridad microbiológica	8
3.1 Precauciones generales	8
3.2 Manipulación de muestras	9
3.3 Empleo de pipetas y dispositivos de pipeteo	9
3.4 Para evitar dispersión de material infeccioso	9
3.5 Para evitar la ingestión de material infeccioso y su contacto con ojos	10
3.6 Separación de suero	10
3.7 Uso de centrifugadoras	10
3.8 Conservación y empleo de refrigeradores	10
4. Seguridad química	10
4.1 Precauciones generales	10
4.2 Prácticas de salud y cuidado	11
4.3 Señalización	11
4.4 Obtención y almacenamiento de sustancias químicas	11
5. Seguridad eléctrica	12
6. Seguridad mecánica y de ruido	12
7. Reglas de seguridad para personal auxiliar	12
8. Emergencias, derrames y accidentes	13
8.1 Incendios	13
8.2 Incendios químicos	14

	Pag.
8.3 Derrames químicos	14
8.4 Primeros auxilios	14
8.5 Tratamiento de emergencias	15
8.5.1 Inoculación, cortes y abrasiones	16
8.5.2 Emisión de aerosoles peligrosos	16
8.5.3 Contacto con ácidos y bases concentrados	16
8.5.4 Lesiones químicas en los ojos	16
8.5.5 Rotura o derrame de placas de cultivo	16
8.5.6 Rotura de tubos con contenido peligroso en la centrífuga	16
9. Evaluación y monitoreo de la exposición	16
9.1 Consulta médica	17
9.2 Exposición a VIH	17
9.3 Exposición a VHB	18
9.4 Exposición a tuberculosis	19
9.5 Exposición a otras infecciones	19
10. Inspecciones, mantenimiento y limpieza	19
11. Registros	19
11.1 Registros médicos	19
11.2 Registros de entrenamiento	19
12. Desechos peligrosos y no peligrosos	19
12.1 Desechos no peligrosos	21
12.2 Desechos punzocortantes	21
12.3 Desechos bioinfecciosos	22
12.4 Desechos químicos	22
12.5 Desechos especiales	22
Referencias	23
Anexos	
Anexo A: Clasificación de microorganismos y laboratorios	i
Anexo B: Características de algunos compuestos químicos	iii
Anexo C: Forma de registro de accidentes e inspecciones	vii
Anexo D: Tipos y usos de extintores de incendios	ix
Anexo E: Forma de inspecciones de seguridad semi-anales	x
Anexo F: Segregación de desechos hospitalarios	xi

1. PRINCIPIOS GENERALES

1.1. Definiciones

INTRODUCCION

El reconocimiento de los riesgos que implica el quehacer médico tanto para pacientes como para los trabajadores de salud data de mucho tiempo atrás y ha cobrado un extraordinario interés en los últimos años. Estos esfuerzos y recursos destinados a seguridad se han basado en la premisa básica de que *"los accidentes tienen causa, la cual puede ser prevenida"*, es más, los accidentes no deben ser atribuidos únicamente a *"factores humanos o mecánicos"*, sino a una secuencia de eventos y circunstancias que es necesaria antes que la mayoría de accidentes ocurra. En países desarrollados, se cuenta con datos epidemiológicos sobre accidentes e infecciones ocupacionales y sus causas, lo que ha permitido establecer programas de salud y seguridad ocupacional para minimizarlos. En Guatemala, estos datos no están disponibles aunque se han reconocido los riesgos laborales. Por lo tanto, se requiere de esfuerzo para promulgar seguridad como parte de todas las actividades para prevenir accidentes y pérdidas financieras.

El riesgo ocupacional para los trabajadores de salud es principalmente al entrar en contacto con agentes infecciosos y, en menor escala, con agentes químicos; esto ha obligado a seguir precauciones de bioseguridad para evitar accidentes inherentes al manejo de pacientes, muestras y productos químicos.

El presente **Manual de Bioseguridad**, fue elaborado tomando en cuenta la situación real del Laboratorio Clínico Popular para que sea lo más práctico posible y no únicamente *letra muerta*. Pretende reconocer los riesgos y proponer medidas para disminuirlos con la menor inversión económica posible, es decir, crear una organización interna que permita una mejor seguridad para los pacientes, empleados, estudiantes y público en general. Es importante destacar que la base del éxito es la formación y capacitación de los empleados y estudiantes. Los errores humanos y las técnicas incorrectas pueden contrarrestar la eficacia de las medidas de seguridad y el equipo que se utilicen para proteger al personal. El elemento clave para prevenir accidentes e infecciones es un personal preocupado por su seguridad y bien informado sobre la manera de reconocer y combatir los riesgos en el laboratorio. Al final del documento se encuentra un listado de las referencias bibliográficas consultadas más relevantes.

1. PRINCIPIOS GENERALES

1.1. Definiciones

Bioseguridad ha sido el término utilizado para definir y congrega las normas de comportamiento y manejo preventivo del personal de salud frente a microorganismos potencialmente patógenos.

Se consideran *trabajadores de la salud* a todas las personas cuyas actividades impliquen contacto con pacientes, sangre u otros líquidos corporales dentro de un ambiente hospitalario o de laboratorio; se incluyen en el grupo, paramédicos de ambulancias, anfiteatros y servicios funerarios.

La *exposición ocupacional* significa una "razonable y anticipada exposición de piel, los ojos, membranas mucosas, o contacto parenteral con la sangre u otros materiales potencialmente infecciosos que pueden resultar del desempeño de deberes del empleado".

Los *materiales potencialmente infecciosos* (MPI) incluyen sangre humana, fluidos humanos del cuerpo como esperma; secreciones vaginales; líquido cerebroespinal, sinovial, pleural, pericardial, peritoneal, y amniótico; la saliva en procedimientos dentales; fluidos del cuerpo visiblemente contaminados con sangre; tejidos u órganos; células o tejidos que contengan el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH); y medios de cultivo u otras soluciones que contengan VIH o virus de la hepatitis B (VHB).

Sustancias infecciosas son aquellas que contienen microorganismos viables, incluidas bacterias, virus, rickettsias, parásitos u hongos; se incluyen recombinantes, híbridos o mutantes que, según se sabe o sospecha razonablemente, pueden causar enfermedades en el hombre o en animales.

Muestras para diagnóstico son los materiales de origen humano o animal consistentes, entre otras cosas, en excretas, secreciones, sangre y sus componentes, tejidos y líquidos tisulares, enviados con fines de diagnóstico; se excluyen los animales vivos infectados.

Productos biológicos pueden ser:

- Productos biológicos terminados para uso *humano* o veterinario, fabricados y puestos en circulación según los requisitos exigidos por las autoridades nacionales de salud pública;
- Productos biológicos terminados, expedidos antes de la concesión de la licencia con fines de investigación o desarrollo para su uso en personas o animales;
- Productos para el tratamiento experimental de animales y que han sido fabricados según los requisitos exigidos por las autoridades nacionales de salud pública;
- Productos biológicos sin acabar, preparados de conformidad con los procedimientos de organismos gubernamentales especializados;
- Vacunas humanas y veterinarias de microorganismos vivos.

Se entiende por *desecho* cualquier material a partir del momento que se descarta. Se consideran *desechos o residuos hospitalarios* los generados por una *instalación de salud*.

Por *instalación de salud*, se entiende cualquier establecimiento en donde se preste atención a la salud humana o animal, mediante actividades de prevención, tratamiento, análisis o investigación, por ejemplo: hospitales, centros de salud, laboratorios de análisis clínico, clínicas, clínicas odontológicas, bancos de sangre, farmacias etc.

Precauciones universales son las medidas para establecer una barrera entre el trabajador y la sangre y otros MPI. Estas medidas se propusieron considerando que todos los pacientes han de considerarse *potencialmente infectantes*. Los principales componentes de las precauciones universales son: lavado de manos; cuidadosa manipulación de objetos cortantes, esterilización, desinfección, uso apropiado de equipo protector.

1.2. Laboclip: Nivel de bioseguridad II

Para fines prácticos, los microorganismos infecciosos se clasifican en IV grupos de riesgo (Anexo A-1). Asimismo, los laboratorios se dividen en IV niveles según sus características de diseño, construcción, medios de contención y precaución y medidas de seguridad (Anexo A-2). La Sociedad Americana de Microbiología (ASM, EUA) estableció los criterios de seguridad para los IV tipos de laboratorios de microbiología clasificados por la OMS (Anexo A-3).

El Laboclip se clasifica como Laboratorio Básico de Nivel II, por ser de diagnóstico y enseñanza sin embargo, no se puede impedir o reglamentar el ingreso de microorganismos del Grupo de Riesgo III, por lo que las recomendaciones de seguridad microbiológica que aquí se presentan se basan en estas categorías.

Los agentes de especial interés son los virus de la hepatitis B y C, VIH y el bacilo de la tuberculosis, aunque existen otras infecciones que se pueden adquirir en el laboratorio tales como: influenza, sarampión, varicela, herpes simplex, parvovirus, rotavirus, rubéola, patógenos intestinales, *Rickettsia* spp., *Bacillus anthracis*, *Yersinia pestis*, *Pasteurella tularensis*, *Brucella* spp., *Streptococcus pyogenes*, *Salmonella* spp, *Shigela* spp, *Vibrio cholerae*, *Chlamydia*, *Neisseria meningitidis*, etc.; que en algunas circunstancias particulares también pueden provocar problemas.

1.3. Responsabilidades

Existen 3 niveles de responsabilidad en el manejo de la seguridad en el laboratorio clínico:

Individual. Cada individuo que trabaja en un laboratorio, empleado o estudiante, tiene la responsabilidad de aprender los riesgos a su seguridad y los efectos de algún accidente, debe planificar y conducir su trabajo de acuerdo con los protocolos de seguridad, desarrollar buenos hábitos personales y de conocer y adherirse al plan de seguridad del laboratorio. Si algún accidente ocurre, debe hacer una investigación, anotar y reportar las causas aparentes y las medidas preventivas a tomar para evitar que suceda nuevamente.

Supervisor. Quien dirige las actividades de otros, tiene la responsabilidad concurrente de: a) prevenir lesiones accidentales que ocurren como resultado de esas actividades, b) dar todas las instrucciones necesarias, incluyendo las medidas de seguridad a usar, c) efectuar inspecciones con periodicidad y d) observar que estudiantes y empleados cumplan con sus responsabilidades. En cada departamento del

laboratorio, el supervisor debe desarrollar, mantener al día e implementar un programa de seguridad adecuado para el personal.

Institucional. La institución de que los laboratorios son parte, tiene la responsabilidad fundamental de proporcionar las facilidades, equipo y mantenimiento que garanticen un ambiente de trabajo seguro.

1.4. Organización de la seguridad

1.4.1. Oficial de seguridad

Debe nombrarse un funcionario u oficial de seguridad, cuya misión consistirá en cerciorarse de que en todo el laboratorio se aplique los planes y programas de seguridad.

En el Laboclip, el oficial de seguridad debe ser un Químico Biólogo que se encargue a tiempo parcial de las funciones de seguridad. Esta persona deberá tener una sólida formación en aspectos de laboratorio microbiológico, participar activamente en los trabajos del laboratorio y tener experiencia de los aspectos más generales de la seguridad en el laboratorio.

Las principales actividades del oficial de seguridad son:

- Efectuar combinaciones periódicas internas de seguridad en relación con los métodos técnicos, las sustancias químicas, el material y equipo;
- Discutir las infracciones del código de seguridad con las personas apropiadas;
- Cerciorarse de que todos los miembros del personal han recibido instrucción necesaria y de que están al tanto de todos los riesgos, y que los miembros del personal médico, científico y técnico poseen la competencia necesaria para manipular material infeccioso;
- Organizar la formación continua en materia de seguridad del personal;
- Proporcionar al personal información sobre los cambios de procedimientos y técnicas desde el punto de vista seguridad y la introducción de nuevo equipo;
- Investigar los accidentes e incidentes causados por una posible fuga de material potencialmente tóxico o infectado, incluso aunque ningún miembro del personal haya estado expuesto o sufrido lesiones, y presentar sus recomendaciones al director.

g) Contribuir a vigilar los casos de enfermedad o ausencia laboral por personal de laboratorio por si pudieran estar relacionados con el trabajo y registrarse como posibles infecciones adquiridas en el laboratorio;

h) Asumir la responsabilidad de la descontaminación en caso de derrame, rotura u otro incidente relativo a material infeccioso. Deberá mantener un registro escrito de tales accidentes (Anexo C1 y C2) en caso de que puedan relacionarse en una fecha ulterior con infecciones o trastornos adquiridos en el laboratorio;

i) Asumir la responsabilidad de la descontaminación de material usado y de la eliminación en condiciones de seguridad de los desechos infecciosos, previamente tratados;

j) Asumir la responsabilidad de la desinfección de todo aparato que haya de ser reparado o revisado antes de ponerlo en manos de personal ajeno al laboratorio (ver sección 2.4.1);

k) Establecer procedimientos para registrar la recepción, los desplazamientos y la eliminación de material de carácter patógeno reconocido (ver sección 2.4.1);

l) Asesorar al director sobre la presencia de cualquier agente infeccioso que deba notificarse a las autoridades locales o nacionales pertinentes;

m) Revisar los aspectos de seguridad de los planes, protocolos y procedimientos de investigación;

n) Establecer un sistema de servicios inmediatos para afrontar cualquier situación de urgencia que pueda producirse fuera del horario normal de trabajo.

1.4.2) Equipo de emergencias:

Se debe establecer un grupo que sea conocido como el equipo de emergencias, cuyos integrantes deberán preparar a los ocupantes a ser rescatados en una emergencia, estarán capacitados para usar el equipo contra incendios y controlarán la situación antes que acudan las personas encargadas de combatir la emergencia.

Organización: El equipo de emergencias será integrado por al menos una persona de cada sección de trabajo. Si se integra un equipo de emergencias para todo el edificio, debe incluirse al menos un miembro de cada piso.

Responsabilidades: Los miembros del equipo de emergencia deben asumir la responsabilidad de:

a) Determinar las áreas y operaciones donde pueda ser inaccesible o inapropiado usar agua para combatir el fuego;

b) Determinar las situaciones que parezcan ser probable causa de fuego otras emergencias.

c) Desarrollar planes para alertar al personal acerca de situaciones de emergencia.

d) Determinar los métodos disponibles para delimitar el fuego o emergencia del laboratorio, así como a otras áreas de trabajo y otras habitaciones (Anexo D);

e) Aprender la forma de operar de los tipos de equipo extintor de fuego disponibles, y el equipo extintor apropiado para los tipos de fuego que puedan presentarse;

f) Conocer los principios de búsqueda y rescate que puedan ser necesarios en el laboratorio;

g) Familiarizarse con la operación de alguna unidad de escape de emergencia que pueda estar disponible.

h) Proteger las escaleras y puertas exteriores del edificio durante los simulacros y las situaciones reales de emergencia, para prevenir el ingreso de personas no autorizadas, quienes podrían interferir en las operaciones de emergencia o ser lesionados.

1.5. Programa de salud ocupacional

1.5.1 Vigilancia médica.

Con la vigilancia médica se tiene como objetivos:

a) disponer de un medio de prevenir enfermedades adquiridas profesionalmente; b) disponer de un medio de detección de las infecciones adquiridas en el laboratorio y c) evaluar la eficacia de los procedimientos de protección.

Cada miembro del personal del Laboclip se debe someter a un reconocimiento médico previo al inicio de sus actividades en el laboratorio. Para esto, los estudiantes deben acudir a la Unidad de Salud del Departamento de Bienestar Estudiantil

Universitario (BEU) ubicada en el edificio de Bienestar Estudiantil Universitario de la Ciudad Universitaria, zona-12-Guatemala, en donde se les realizará un examen multifásico. Mientras que supervisores y administrativos deben de hacerlo con médico particular. El Jefe del Laboratorio debe mantener al día una lista de los médicos de la familia de todos los empleados. En resumen, el Programa de Salud Ocupacional, incluye:

- Mantenimiento de un ambiente de trabajo saludable
- Reconocimiento médico: cuyo objetivo es evaluar si está física, mental y emocionalmente calificado para desempeñar trabajos propios de laboratorio clínico.

Datos generales: nombre, edad, sexo, raza, estado civil. Además, nombre, dirección, teléfono del médico privado si tiene.

Antecedentes médicos: Alergias, enfermedades que padece, fracturas, enfermedades que han requerido hospitalización, inmunizaciones, medicamentos que consume con regularidad

Historia familiar: Con respecto a salud en general, problemas médicos, problemas relativos al hígado, y algunas causas de muerte recientes.

Examen físico: talla, peso, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, temperatura, presión arterial.

Revisión por sistemas: Cabeza, corazón, pulmones, sistemas digestivo, reproductor, urinario, muscular y esquelético; boca, ojos, oídos, nariz

Análisis de laboratorio: Hematología, heces, orina, VDRL, HIV, Orocultivo.

Evaluación psicológica.

- Hábitos: consumo y frecuencia de tabaco, alcohol, café y otras drogas. Hábitos alimenticios, ejercicios
- Historia ocupacional: para conocer su exposición a riesgos biológicos, químicos o físicos.

- Evaluaciones médicas periódicas: c/6 meses o en casos especiales (embarazo, diabetes, alergias o lesiones ocupacionales etc.)
- Diagnóstico y tratamiento de:
Lesiones y enfermedades ocupacionales
Lesiones no ocupacionales
- Registros médicos: incluyendo otros análisis, exámenes de laboratorio, inmunizaciones recientes, etc.
- Programas de inmunización (es requisito estar inmunizado contra la hepatitis B).

- Registros médicos
- Educación continua sobre salud ocupacional, primeros auxilios, y procedimientos en caso de desastres

El entrenamiento inicial de nuevos empleados y estudiantes y la educación continua sobre seguridad, debe incluir principios específicos de enfermedades infecciosas con especial referencia a VHB, VHC, VIH y tuberculosis; los riesgos que deben considerarse y las precauciones que deben aplicarse para disminuirlos. Se debe documentar y archivar las sesiones de entrenamiento. El instructor debe ser el oficial de seguridad y con ayuda de profesionales o instituciones que considere pertinente.

Existen dos situaciones particulares que merecen comentario especial:

1.5.2 El trabajador con niños en la casa.

Conviene destacar que no hay riesgo de acarrear patógenos a los que se es inmune, pero existen situaciones en las que no hay inmunidad o ésta es solo parcial y que sí pueden ocasionar problemas: influenza, tuberculosis, rotavirus, difteria y virus sincitial respiratorio. La forma de prevenir estos problemas es:

- Vacunación anual para influenza.
- Seguir las recomendaciones del programa de control de tuberculosis.
- Mantener actualizado el esquema de vacunación de los niños.
- El trabajador debe inmunizarse contra polio, sarampión y hepatitis B.
- Dejar la ropa de trabajo en el laboratorio y lavarse las manos antes de retirarse.

1.5.3 La trabajadora embarazada.

A las mujeres embarazadas o en edad fértil habrá que informarlas de los riesgos que supone para el feto la exposición profesional a ciertos microorganismos y las medidas concretas que deben adoptarse para protegerse. Las situaciones que pueden representar problemas durante el embarazo son: citomegalovirus, influenza, sarampión, paperas, rubéola, varicela, tuberculosis, hepatitis E y parvovirus B19.

Las medidas preventivas se resumen a continuación:

- Revisar y actualizar las inmunizaciones de la mujer que desea embarazarse.
- Apego estricto a las precauciones universales.
- Vigilancia de tuberculosis.
- Rápida evaluación médica ante síntomas de infección.
- Rápido inicio de profilaxis o tratamiento si se sospecha exposición o infección.

2. TECNICAS DE PROTECCION

2.1. Instalaciones de laboratorio

El laboratorio debe estar libre de hacinamiento para realizar con seguridad los trabajos así como las operaciones de limpieza y mantenimiento. Los pisos deben ser impermeables, antideslizantes y fáciles de limpiar (actualmente no se cumple con este requisito, sin embargo se están considerando las posibilidades para ejecutarlo). La iluminación debe ser suficiente, evitando reflejos y brillos molestos.

Las ventanas deben estar provistas de mosquiteros y de persianas (las que están expuestas directamente al sol), no es necesario un sistema mecánico de ventilación.

Debe de existir un plan de fumigación periódica para evitar presencia de artrópodos y roedores. Las mesas de trabajo deben tener rodillos para facilitar la limpieza. La superficie de estas mesas debe ser de formica u otro material resistente.

En cada local del laboratorio debe haber un lavamanos, de preferencia cerca de la salida.

Fuera del área de trabajo debe haber armarios para guardar ropa de calle y objetos personales; así como locales para comer.

Debe existir suficiente suministro de agua potable, suministro de electricidad seguro y de suficiente capacidad. Debe de existir un plan de mantenimiento de dichos servicios.

Se debe contar con un extintor de fuego, duchas de emergencia y lava-ojos. En las áreas donde se usen sustancias químicas debe haber extintores de fuego contra incendios químicos.

2.2. Dispositivos protectores

2.2.1 Guantes. Deben usarse cuando:

- a) se extraen muestras de sangre.
- b) se desembalan muestras contenidas en recipientes (recolectadas por los pacientes).
- c) se trabaje con sangre, suero, plasma, heces, orina, LCR, secreciones vaginales, lavados broncopulmonares, fluidos corporales y materiales contaminados con éstos.
- d) Antes de ponerse los guantes descartables, se debe revisar la piel en busca de daños (cortadas, úlceras, abrasiones, áreas de dermatitis etc.) los cuales deben ser cubiertos con vendaje oclusivo. Los guantes deben cambiarse con frecuencia y cuando:
 - e) se rompen.
 - f) están visiblemente contaminados con sangre y otros fluidos corporales.
 - g) se usará el teléfono, se abrirán puertas, se usará máquina de escribir o computadora.

2.2.2 Bata de laboratorio y uniforme

Mientras permanezca en el laboratorio, todo el personal debe utilizar bata de laboratorio, la cual debe ser blanca, larga hasta la rodilla, de manga larga y cerrada con botones. El uniforme consiste en una filipina verde botella, pantalón blanco y zapatos blancos. También deben haber batas para proporcionarle a personas ajenas al laboratorio y que deben ingresar al área de trabajo.

La bata debe ser cambiada inmediatamente si está extremadamente contaminada con sangre u otros fluidos, para prevenir que se filtren y contaminen la ropa de calle o la piel. Se debe disponer de al menos 2 batas para uso exclusivo de las prácticas de EDC. Es recomendable que el

laboratorio; proporcione un servicio de lavandería capaz de manejar cantidades grandes de batas sucias para evitar que el personal las lleve a lavar a su casa.

Para esto se recomienda adquirir una lavadora y una secadora de ropa. En caso de que no se implementa este servicio, la bata sucia se llevará a casa únicamente los días de viernes para su respectivo lavado, el cual debe hacerse por separado de la demás ropa de la familia.

2.2.3. Otros materiales de seguridad que se deben proporcionar son: careta contra salpicaduras, dispositivos de pipeteo, autoclaves, anteojos de seguridad, mascarillas. Asimismo es recomendable adquirir a mediano plazo una cámara de seguridad biológica (CBS) tipo I o II y un microincinerador de asas.

2.3. Lavado de manos

El lavado de manos es un procedimiento indispensable y es también importante no hacerlo en forma excesiva ya que puede provocar dermatitis de contacto. Las manos deben lavarse:

- Cuando se ha completado el trabajo de laboratorio y antes de abandonar el laboratorio.
- Antes y después de manipular heridas, particularmente aquellas con pus.
- Al quitarse los guantes.
- Antes de comer, beber, fumar, aplicarse cosméticos, ponerse lentes de contacto.
- Antes y después de usar los servicios sanitarios.
- Antes de realizar otras actividades que involucren contacto con membranas mucosas o piel.
- Después de un contacto accidental de la piel con sangre y otros fluidos corporales. Si el contacto ocurre con los guantes puestos y éstos se rompieron, deben quitarse inmediatamente y lavarse las manos.
- Si ocurre un pinchazo o cortadura, favorecer la hemorragia y lavar con agua tan caliente como se soporte.

El lavado de manos debe hacerse conscientemente (con agua y jabón). Es

adecuado un frotamiento vigoroso por un mínimo de 10 segundos seguido de un enjuague bajo el chorro de agua. El secado se debe hacer con toalla desechable, la cual se debe utilizar para cerrar el grifo.

2.4. Desinfección y esterilización

La mayoría de desinfectantes tienen algunos efectos tóxicos (anexo B-1) por lo que deben ser usados por personal que conozca sus propiedades y sus riesgos tóxicos.

Se recomienda el uso de hipoclorito de sodio por ser eficaz y de fácil adquisición.

Se utilizarán guantes, delantal y protección ocular al diluir desinfectantes a granel.

Cloro. Es el desinfectante universal, activo contra todos los microorganismos. El hipoclorito de sodio debe prepararse 1 g/L de cloro (en adelante desinfectante I) para uso general y 5 g/L de cloro (en adelante desinfectante II) para salpicaduras o derrames de sangre u otros MPI. Las soluciones deben prepararse a diario para prevenir la pérdida de acción germicida durante el almacenamiento. El cloro de uso doméstico viene en concentración del 5%.

El hipoclorito de calcio contiene 70% de cloro libre; el dicloroisocianurato de sodio contiene el 60% y la cloramina, 25%.

Formaldehído. Activo contra todos los microorganismos. En concentración de 18.5 g/litro (formol al 5% en agua) puede utilizarse como desinfectante líquido y se recomienda para el uso contra virus Ebola y de la hepatitis B.

Otros. Glutaral (Activo contra todos los microorganismos), compuestos fenólicos, alcohol y mezclas alcohólicas, yodo, peróxido de hidrógeno (útil para descontaminar equipo de acero inoxidable). También existe una variedad de desinfectantes como savon, extrán (Merck) etc. cuyo uso debe hacerse atendiendo las instrucciones del fabricante.

Las superficies pueden descontaminarse aplicando una solución desinfectante II.

2.4.1 Los derrames de fluidos (MPI), deben descontaminarse así:

- Usar guantes y bata.
- Absorber el derrame con una toalla de papel desechable empapada en desinfectante II.
- Remover la toalla y colocarla en el recipiente de desechos contaminados.

d) Lavar el área con detergente y agua hasta eliminar toda la sangre o fluido visible.

2.4.2 Los locales y el material pueden descontaminarse por fumigación con formaldehído gaseoso que puede obtenerse calentando paraformaldehído, 10.8 g/m^3 o hirviendo formol, 35 ml/m^3 . Antes que se desprenda el gas hay que cerrar todas las aberturas (ventanas, puertas, etc.) utilizando cinta adhesiva. El gas debe mantenerse en contacto con las superficies durante 8 horas.

Después de la fumigación hay que ventilar bien el local antes que ingrese el personal.

Este procedimiento es recomendable para áreas estrictamente estériles como laboratorios de control de calidad microbiológico de productos biológicos o de consumo humano.

2.4.3 Esterilización. Existen precauciones que se deben considerar.

a) La cámara y los cierres de las puertas deben ser inspeccionadas con regularidad por técnicos calificados.

Establecer un programa de mantenimiento preventivo con sus respectivos registros.

b) El material debe colocarse en una bandeja pequeña para facilitar la evacuación del aire.

c) No sobrecargar la autoclave en más de dos tercios de su capacidad.

d) Los operadores deben llevar guantes y viseras para protegerse los brazos, las manos y cara cuando abran la autoclave.

e) En el centro de cada carga se deben colocar indicadores de esterilidad biológica (cinta testigo y *B. stercoratorum*). Mantener registros de estos resultados.

f) Revisar que válvulas de la autoclave no queden bloqueadas por papel etc.

3. SEGURIDAD MICROBIOLÓGICA

El personal del laboratorio de microbiología, que incluye al que trabaja en bacteriología,

parasitología y micología, está expuesto a los mismos riesgos que los trabajadores de otras áreas y además, a los peligros específicos del trabajo microbiológico. Las principales vías de contagio en el laboratorio son las respiratorias, oral, cutánea y ocular.

En un laboratorio se reciben muestras de origen altamente infeccioso y por eso siempre deben manejarse con extremas precauciones, es decir **tratar a la muestra con las máximas precauciones como si portara el agente infeccioso más peligroso**. El trabajo en microbiología requiere de una adherencia estricta a las precauciones de higiene para proteger al personal contra infecciones.

3.1. Precauciones generales

- La señal internacional de riesgo biológico (como la que se encuentra en la portada de este manual), debe colocarse en las puertas del laboratorio.
- No se debe pasar por la lengua, las etiquetas. Ningún material debe colocarse en la boca.
- El laboratorio debe mantenerse limpio, se debe retirar cualquier material que no tenga relación con el trabajo.
- Las superficies de trabajo se descontaminarán al terminar la jornada de trabajo y en caso de derrames de sustancias potencialmente peligrosas, como se indica en la sección 2.4.
- Todas las personas se lavarán las manos después de haber manipulado material infeccioso y antes de abandonar el laboratorio.
- Se debe evitar la formación de aerosoles.
- Todos los materiales, muestras y cultivos contaminados se descontaminarán antes de eliminarlos (ver sección 12.3).
- Dentro del laboratorio siempre debe de usarse la bata. Esta ropa no se llevará fuera del laboratorio hacia oficinas, bibliotecas, salas de personal y cafeterías. La bata de laboratorio no se guardará en los mismos armarios que la ropa de calle.
- No utilizar calzado destapado y sin puntera. De preferencia se debe tener zapatos de uso exclusivo para el laboratorio.
- Siempre que sea necesario proteger los ojos y la cara de salpicaduras o impactos. Utilizar para esto, gafas de seguridad, viseras y otros dispositivos protectores.
- El acceso hacia la zona de trabajo sólo estará autorizado a personas que hayan sido informadas sobre los posibles riesgos. Durante el trabajo se mantendrán cerradas las puertas del laboratorio.
- No se permitirá el ingreso de niños ni animales a las zonas de trabajo del laboratorio.

- m) Es obligatorio el uso de guantes en todos los trabajos que entrañen un contacto accidental directo con sangre o material infeccioso.
- n) Todos los derramamientos, accidentes y exposiciones reales o potenciales a material infeccioso se notificarán inmediatamente al oficial de seguridad. (anexo C-1)
- o) Deben archivar los registros médicos de evaluación, vigilancia y tratamiento de cada empleado.
- p) Si es posible, se debe extraer muestras basales a todos los miembros del personal.
- q) Toda persona supervisor o estudiante, debe leer, comprender y firmar este Manual de Bioseguridad. Las dudas las resuelve el oficial de seguridad o el director del laboratorio.

3.2. Manipulación de muestras:

La recolección, el transporte interno y la recepción de muestras realizados incorrectamente en el laboratorio suponen un riesgo de infección para el personal involucrado, por lo que debe considerarse lo siguiente:

Recipientes. Pueden ser de vidrio o plásticos, que no permitan fugas; en el exterior no debe quedar ningún material. Los recipientes deben estar correctamente rotulados en la tapa y en el frasco o tubo.

Las solicitudes de exámenes de la muestra no se envolverán alrededor de los recipientes sino que se colocarán por separado para evitar contaminación en caso de derrame.

Transporte. Para evitar fugas o derrames accidentales, utilizar bandejas o gradillas para mantener en posición vertical los recipientes que contienen las muestras. Estos recipientes secundarios se deben descontaminar con regularidad.

Apertura de paquetes. Al recibir y desempaquetar las muestras se debe estar al tanto de los posibles riesgos y pedir asistencia

profesional, cuando se manipule recipientes rotos o con fugas. Se debe tener desinfectante

al alcance.

Consideraciones adicionales:

- a) En todos los procedimientos usar guantes.

- b) La extracción de sangre debe realizarla personal experimentado o estudiantes bajo supervisión.
- c) Tras la punción, las agujas deben descartarse en recipientes impermeables especiales (distribuido por empresas como Becton Dickinson). Una alternativa económica es el uso de latas de leche con solución desinfectante II. (ver sección 12.2).
- d) No volver a colocar el capuchón a la aguja ni desacoplar con la mano la aguja de la jeringa.
- e) Las torundas de algodón y otros materiales utilizados en la extracción sanguínea, deben descartarse en los desechos infecciosos. (ver sección 12.3)
- f) Los tubos deben taparse con cuidado y mantenerlos en posición vertical en las gradillas hasta que sean llevados al área de trabajo. Si queda sangre en la parte exterior del tubo, limpiar con un algodón con solución desinfectante.
- g) Es recomendable utilizar material de plástico en vez de vidrio siempre que sea posible y adecuado.
- h) Los tubos deben estar tapados al centrifugarse y deben abrirse evitando salpicaduras.
- i) Las lancetas utilizadas en punción capilar, deben descartarse en el mismo recipiente de agujas.

3.3. Empleo de pipetas y dispositivos de pipeteo

- a) Siempre debe utilizarse un dispositivo de pipeteo. No utilizar la boca.
- b) Las pipetas deben tener tapones de algodón para reducir la contaminación de los dispositivos de pipeteo.
- c) Nunca debe insuflarse aire en un líquido que contenga agentes infecciosos. No mezclar el material infeccioso aspirando e insuflando alternativamente a través de una pipeta.
- d) No se deben expulsar a la fuerza los líquidos de una pipeta para evitar aerosoles.
- e) Si se derrama material infeccioso de una pipeta, se recubrirá la superficie de trabajo con una toalla de papel empapada en desinfectante II, que se esterilizará en autoclave una vez utilizado.
- f) Las pipetas contaminadas deben sumergirse completamente en solución desinfectante I contenido en un recipiente irrompible. Dejar por 18-24 horas antes de descartarlas o lavarlas.

3.4. Para evitar dispersión de material infeccioso

- a) Las asas microbiológicas deben terminar en un anillo completamente cerrado y la longitud del mango no debe ser mayor de 6 cm.
- b) Siempre que sea posible, utilizar asas desechables.

- c) La prueba de catalasa no se hará en portaobjeto sino en tubo o bien, tocar la superficie de una colonia con un tubo capilar de microhematocrito con agua oxigenada.
- d) Las muestras y los cultivos desechados se evacuarán en recipientes impermeables, como bolsas de desechos de laboratorio.
- e) El área de trabajo debe limpiarse con desinfectante I después de cada periodo de trabajo.

3.5. Para evitar ingestión de material infeccioso y su contacto con piel y ojos

- a) Deben lavarse las manos frecuentemente. No tocarse la boca ni los ojos.
- b) No consumir alimentos ni bebidas dentro del laboratorio. No se debe fumar, masticar chicle ni aplicarse cosméticos.

3.6. Separación del suero

- a) Utilizar guantes
- b) La sangre y el suero deben pipetarse con cuidado y no verterlos. No pipetear con la boca.
- c) Los tubos de ensayo que se desean eliminar y que contienen coágulos de sangre, etc., deben introducirse en recipientes impermeables que se tapan y esterilizarán en autoclave.
- d) Debe disponerse de una solución de desinfectante II preparada diariamente para limpiar las salpicaduras y derrames de sangre y suero.

3.7. Uso de centrifugadoras

- a) El funcionamiento mecánico satisfactorio es condición previa de la seguridad microbiológica en lo referente al uso de centrifugadoras.
- b) Se deben seguir las instrucciones del fabricante.
- c) Las centrifugadoras deben colocarse a un nivel que los operadores puedan ver la cubeta para colocar correctamente los soportes y cestillos.
- d) Los rotores y cestillos deben revisarse diariamente en busca de corrosión y grietas.

Quando se trabaja con microorganismos del grupo de riesgo II:

- e) Pueden usarse centrifugas con cestillos de cierre hermético y no es necesario utilizar CSB.
- f) Los tubos de centrifuga y los recipientes para muestras deben ser de vidrio grueso o plástico. Revisar si no presentan defectos.

- g) Los tubos y los recipientes deben estar siempre bien tapados.

- h) La cubeta de la centrifugadora se inspeccionará diariamente, para verificar si existe suciedad en el rotor.

Quando se trabaja con microorganismos de los grupos de riesgo III y IV:

- i) Los materiales que puedan tener microorganismos III o IV deben centrifugarse en tandas separadas de cualquier otro material.
- j) Los tubos deben tener tapón de rosca. Usar cestillos de cierre hermético, los cuales se deben cargar, abrir y cerrar dentro de una CSB.
- k) Desinfectar con regularidad los cestillos y rotores con desinfectante II.

3.8. Conservación y empleo de refrigeradores

- a) Los refrigeradores se deben deshelar y limpiar periódicamente para eliminar los tubos, ampollas, etc., que se hayan roto durante el almacenamiento. Durante la limpieza debe protegerse la cara y utilizar guantes de goma gruesa.
- b) Todos los recipientes almacenados en los refrigeradores deben llevar etiquetas bien claras con el nombre científico del contenido, fecha de almacenamiento y nombre de la persona que lo ha almacenado. Los materiales sin etiqueta deben descartarse.
- c) Nunca guardar soluciones inflamables, ni alimentos en refrigeradores del laboratorio. Colocar advertencias en la puerta al respecto.

4. SEGURIDAD QUIMICA

Actualmente en el Laboclip las sustancias químicas usadas, se limitan a las contenidas en los reactivos comerciales utilizados para la realización de los análisis por lo que se puede afirmar que no se usan químicos a gran escala. Sin embargo, en este manual se presentan las precauciones de su uso, forma de desecho y riesgos y accidentes inherentes a su manejo.

4.1. Precauciones generales:

- a) Establecer los peligros potenciales de seguridad y precauciones antes de comenzar cualquier operación. Para esto, utilizar el Manual de Datos de Seguridad de los Materiales (Material Safety Data Sheets MSDS) del LABOCLIP.
- b) Conocer el lugar de almacenamiento del equipo de emergencia del área de trabajo, el uso adecuado de

ese equipo y cómo obtener ayuda en caso de emergencia.

- c) Conocer el equipo protector accesible y utilizar el equipo adecuado para cada trabajo.
- d) Mantenerse alerta a las condiciones y acciones en las cuales haya falta de seguridad y reportarlas para que se tomen medidas correctivas.
- e) Estar seguro que las sustancias químicas están etiquetadas clara y correctamente. Colocar señalamientos de peligro cuando haya riesgos no usuales.
- f) No utilizar material de vidrio dañado, cubrir o envolver el material de vidrio para que los fragmentos queden contenidos en caso de explosión.
- g) Evitar distraer o asustar a otros trabajadores.
- h) Mantenerse fuera de un área de emergencia a menos que sea su responsabilidad apoyar en una emergencia. (ver sección 8.6.4)

4.2. Prácticas de salud y cuidado:

- a) Utilizar protección adecuada para ojos cuando sea necesario (anteojos).
- b) Utilizar ropa protectora, delantales resistentes a sustancias químicas, guantes y otras prendas especiales incluyendo zapatos protectores. Utilizar bata.
- c) No se debe introducir ni consumir alimentos ni bebidas al laboratorio. Estrictamente prohibido fumar.
- d) Nunca se debe mantener comida en los refrigeradores de laboratorio.
- e) No se debe permitir la aplicación de cosméticos ni el uso de anillos en el laboratorio.
- f) Todos los recipientes deben tener una etiqueta indicando claramente con nombre científico su contenido, la fecha de almacenamiento y el nombre de la persona que lo almacenó. Todo material no etiquetado y obsoleto debe ser desechado.
- g) Recogerse el pelo y tapárselo así como cualquier ropa suelta.
- h) No pipetear con la boca. Utilizar aspiradores manuales o pera de goma.
- i) Evitar la exposición excesiva de gases, vapores y aerosoles.
- j) Al manejar sustancias volátiles, trabajar bajo la campana o ventilación local suficiente. Dejar

funcionar la campana un tiempo más después de usarla.

- k) Confirmar que la campana esté funcionando correctamente antes de utilizarla y mantener el marco de la campana tan cerrado como sea posible.
- l) No lavarse con disolventes ya que pueden causar irritación y facilitar la absorción de tóxicos.
- m) Mantener el área de trabajo limpia y despejada; las sustancias químicas y el equipo etiquetados y almacenados. Limpiar y desinfectar el área de trabajo después de usarla, antes de dejar el laboratorio y siempre que sea necesario.
- n) Si ocurre contacto de sustancias químicas con ojos o piel, lavarse con abundante agua durante 15 minutos (y solución de lavado de ojos, si es posible). Retirarse la ropa contaminada y separarla adecuadamente.

4.3. Señalización.

- a) Al seleccionar un sistema de señalización se debe asegurar que incluya peligros físicos y para la salud. Las señales de material peligroso colocadas en el laboratorio deben tener sitio para incluir diagramas de ropa protectora y otros requisitos.
- b) Los recipientes cuyo uso no es inmediato, a los que se transfiere material peligroso, deben ser rotulados por lo menos identificando el nombre de la sustancia, la fecha de transferencia, la concentración y la naturaleza riesgosa.
- c) Colocar señalamientos en las áreas o en el equipo que impliquen peligros especiales o fuera de lo común.
- d) Los números telefónicos de emergencia del personal responsable de la seguridad de laboratorio deben colocarse en la puerta del laboratorio o cerca de ella.
- e) Señalizar los sitios donde se encuentran las regaderas de presión, los lavajos y otros servicios de primeros auxilios y las áreas donde no se permiten alimentos ni bebidas.
- f) Colocar carteles de 'prohibido fumar' y señalar las salidas de emergencia.

4.4. Obtención, distribución y almacenamiento de sustancias químicas:

- a) Al adquirir las sustancias químicas se debe hacer en presentaciones pequeñas. Los recipientes deben incluir su Hoja de Datos de Seguridad. Si la sustancia, no incluye su respectiva hoja de datos de seguridad, se debe obtener dicha información del disco compacto ChemDat The Merck Chemical Database el cual se solicitará al Centro de Información y Asistencia Toxicológica.

b) Evitar el almacenamiento de grandes cantidades de reactivos, evitar exponerlos a la luz solar o al calor y evitar almacenar en un mismo anaquel 2 sustancias incompatibles (anexo B-2). Las sustancias químicas no deben almacenarse en orden alfabético.

c) No almacenar las sustancias químicas en las mesas de trabajo o en la campana de gases.

En áreas de trabajo estas sustancias deben estar en cantidades mínimas y claramente etiquetadas.

d) Las charolas de almacenamiento o los recipientes secundarios deben usarse para minimizar el escurrimiento de materiales si se rompe o derrama un recipiente.

e) Las sustancias químicas almacenadas se deben inventariar periódicamente y el material obsoleto o deteriorado debe descartarse.

f) Los líquidos inflamables no se almacenan en el refrigerador a menos que éste sea a prueba de explosiones, ni en un pasillo o en un corredor de salida. Las sustancias inflamables deben almacenarse en un gabinete de metal a prueba de fuego. Los ácidos y bases fuertes también deben almacenarse en gabinetes adecuados.

g) Las sustancias de toxicidad crónica elevada, los alérgenos y las sustancias que presentan riesgos reproductivos (anexo B-3), deben almacenarse en áreas ventiladas dentro de recipientes secundarios irrompibles, químicamente resistentes. Señalizar claramente estas áreas de almacenamiento, deben tener acceso limitado y bien ventilados, especialmente en caso de sustancias riesgosas con elevada presión de vapor.

h) Se requieren guantes adecuados para evitar contacto con alérgenos (diazometano, isocianatos, bicromato etc.) o con sustancias que presenten riesgos reproductivos (organomercurio, compuesto de plomo, formamida etc.).

6. SEGURIDAD ELÉCTRICA

El choque eléctrico amenaza la vida; los fallos eléctricos pueden producir incendios. Por esto es indispensable que las instalaciones y equipo sean probados con regularidad. Antes de instalar equipo nuevo, se debe realizar una inspección por personal calificado para asegurar que los requisitos básicos como

contactos, fusibles y tierras estén presentes y funcionen adecuadamente.

El mantenimiento eléctrico diario lo realiza el personal del laboratorio según instrucciones del fabricante. Es recomendable hacer un convenio con el fabricante o distribuidor para que proporcione mantenimiento para seguridad eléctrica.

Todo equipo debe descontaminarse antes de su inspección o servicio de mantenimiento.

El personal del laboratorio debe estar al tanto de los siguientes riesgos:

- superficies mojadas o húmedas cerca del equipo eléctrico;
- cables de conexión eléctrica flexibles y largos;
- sobrecarga de circuitos por el uso de adaptadores;
- equipo productor de chispas situado cerca de sustancias y vapores inflamables;
- equipo eléctrico que permanece conectado pero sin vigilancia;
- utilización del extintor erróneo en caso de incendios eléctricos (anexo D)

6. SEGURIDAD MECÁNICA Y DE RUIDO

El equipo no debe representar ningún riesgo mecánico para el personal de laboratorio. Todas las piezas mecánicas móviles deben estar cubiertas de tal modo que la ropa, los dedos y el pelo del operador, no puedan quedar atrapados en el sistema.

Ningún equipo debe producir ruido por encima de 70 dBA o vibraciones excesivas. En Guatemala este servicio lo proporciona el Comité Nacional de Medio Ambiente -CONAMA- y el Centro de Investigaciones de Ingeniería USAC quienes dan recomendaciones cuando no se cumple con este requisito.

7. REGLAS DE SEGURIDAD PARA EL PERSONAL AUXILIAR

El buen funcionamiento y la seguridad de un laboratorio dependen en gran parte del personal auxiliar (encargado de limpieza, técnicos de mantenimiento etc.), y por ello es indispensable que esté correctamente capacitado para su trabajo. Es necesario que sus actividades se ajusten a ciertas reglas de seguridad, incluyendo a las personas ajenas al laboratorio (técnicos de mantenimiento, constructores etc.) para que se familiaricen con el material y el trabajo del laboratorio.

Reglas de seguridad para el personal de limpieza.

- a) Utilizar siempre ropa de protección facilitada, siguiendo las instrucciones del director del laboratorio.
- b) Despojarse de esta ropa siempre que salga del laboratorio para ir a otra parte del edificio. No llevar ropa de protección al área de comer del personal.
- c) Lavarse las manos con frecuencia y siempre que salga del laboratorio o se vaya a comer.
- d) No comer, beber, fumar y maquillarse en el laboratorio.
- e) No limpiar ni quitar el polvo de las mesas de trabajo sin autorización del personal del laboratorio.
- f) En caso de cualquier accidente o rotura o vuelco de cualquier frasco, tubo o recipiente u otro material, avisar inmediatamente al funcionario de bioseguridad o a algún miembro del personal.
- g) No tratar de reparar las consecuencias de un accidente sin autorización. No recoger vidrios rotos con las manos. Utilizar recogedor y escoba. Atenerse a las instrucciones de los miembros calificados del personal.
- h) No entrar sin autorización especial en ningún local cuya puerta figure una señal de acceso restringido.
- i) No vaciar ningún recipiente de material de desecho a menos que haya un letrero o instrucciones indicando lo que se debe hacer.

8. EMERGENCIAS, ACCIDENTES Y DERRAMES

El hecho que una emergencia no esté presente, no es razón para no darle la importancia necesaria y dar por hecho su planificación. Una evaluación realista de las circunstancias debe adelantarse a las emergencias, la cual revelará algunos problemas previsible y controlables. Es indispensable que haya una estrecha cooperación entre el oficial de seguridad y los funcionarios de la localidad (bomberos, CONRED) para formación del personal del laboratorio en lo que respecta a prevención de incendios y el empleo de equipo de lucha contra incendios.

En cada local y en los pasillos y vestíbulos deben figurar en forma destacada advertencias sobre incendios e indicación de las salidas de emergencia.

8.1. Incendios

Las causas frecuentes de incendios en los laboratorios son:

- Sobrecarga eléctrica o mal mantenimiento de las instalaciones eléctricas;
- Tuberías de gas y cables eléctricos demasiado largos;
- Equipo que se deja conectado sin necesidad;
- Llamas desnudas;
- Tuberías deterioradas;
- Mal uso de cerillos;
- Falta de cuidado al manipular materiales inflamables;
- Sustancias químicas explosivas e inflamables almacenadas en refrigeradores corrientes.

Los equipos de lucha contra incendios deben colocarse cerca de las puertas y en lugares que aconsejen los funcionarios locales de prevención de incendios. Este equipo comprende mangueras, cubetas de agua y arena y extintores de incendios (la clase y número de extintores de incendios debe ser determinada por el oficial de seguridad, apoyándose en el anexo D). Debe determinarse el tiempo de duración de los extintores y organizar su inspección y mantenimiento.

El personal de laboratorio tiene la única responsabilidad de seguir los procedimientos primarios de emergencia, que consisten en:

- Alertar al personal de los alrededores inmediatos acerca de la emergencia
- Limitar el fuego o emergencia
- Evacuar las instalaciones y solicitar ayuda.

Al lado de todos los teléfonos debe colocarse una ficha que contenga las direcciones y números telefónicos siguientes:

del propio Laboclip; el director del Laboclip; el oficial de seguridad; bomberos voluntarios; unidad de Salud BEU; Policía Nacional Civil; servicios de mantenimiento para equipos; Centro de Asistencia Toxicológica.

Después que el personal de laboratorio ha cumplido con los procedimientos primarios, como su responsabilidad, podrá considerarse la emergencia bajo control. Los procedimientos secundarios, son

generalmente, responsabilidad operacional del equipo de emergencias y los bomberos, y consiste en rescatar a los ocupantes, combatir el fuego, control de la emergencia.

Las fugas en tanques de gas deben ser reparadas por personas competentes. Los tanques de gas deben fijarse con seguridad a una pared o mesa sólida de modo que no pueda soltarse o caerse.

8.2. Incendios químicos.

Si el fuego ocurre dentro de un recipiente pequeño por lo general se puede sofocar tapando el recipiente con su tapa, no utilizar toallas mojadas ni trapos para esto. No tomar el envase con las manos. Separar todo material inflamable que esté cerca.

En caso de que haya un incendio mayor, notificar al personal y apagarlo con el extinguidor.

Si hay una reacción química con aumento de temperatura de un líquido en calentamiento, alejarlo del fuego, no añadir más reactivos, alertar al personal que se encuentra cerca y abandonar el área inmediatamente.

En caso de explosión se deben apagar los quemadores y otras fuentes de calor inmediatamente y frenar la reacción. Notificar al oficial de seguridad. Ayudar a desalojar a víctimas y evacuar el lugar.

8.3. Derrames químicos.

Los fabricantes de químicos distribuyen gráficos que describen los métodos para tratar los derrames, éstos deben estar disponibles y a la vista. También debe disponerse del siguiente equipo: ropa protectora (guantes fuertes, botas de agua), escobas y palas, pinzas para recoger trozos de vidrio y toallas de papel, cubetas, ceniza de sosa o bicarbonato de sodio para neutralizar ácidos, arena para cubrir álcalis, detergente no inflamable. Los derrames se han clasificado por la cantidad de químico derramado y su estado físico.

8.3.1. Derrames químicos menores (menos de 1 L o 1 Kg. de material). Notificar al

oficial de seguridad. Asistir a las personas que puedan haberse contaminado. Notificar al personal de áreas aledañas. Evacuar a todo el personal. Si el material es inflamable, apagar fuentes de calor. Evitar la inhalación de vapores que expida el material.

8.3.2. Derrame de líquidos. Usar guantes y anteojos protectores. Colocar materiales absorbentes sobre el derrame. Si el derrame es ácido o base, rociar el material absorbente con una solución neutralizante. Colocar el material absorbente y los guantes en una bolsa amarilla, sellar y rotular. Enjuagar y secar las superficies con toallas de papel absorbente.

8.3.3. Derrame de sólidos. Evitar que se levante vapor, al barrer, colocarlo en un recipiente adecuado. Enjuagar y secar las superficies con toallas de papel absorbente.

8.3.4. Derrame mayor de sustancias altamente tóxicas o carcinogénicas. Evacuar inmediatamente a todo el personal y abrir ventanas si es posible. Si el material derramado es inflamable, deben apagarse todas las llamas, desnudas del local afectado y de los locales adyacentes e interrumpir el paso de electricidad a todo el equipo que pueda dar chispas.

8.4. Primeros auxilios

Son los cuidados inmediatos que se le proporciona a una víctima de un accidente o enfermedad inesperada, hasta que acuda un médico. El objetivo principal es salvar la vida.

- Prevenir pérdidas masivas de sangre
- Mantener la respiración
- Prevenir daños adicionales
- Prevenir un shock
- Solicitar ayuda médica

Se debe contar con 2 botiquines en lugares fijos cuyo contenido deberá definirse basándose en la información contenida en el Manual de Primeros Auxilios del LABOCLIP.

A continuación se describen los procedimientos generales que deben seguirse para brindar primeros auxilios a quien lo necesite, para situaciones específicas (quemaduras, intoxicaciones, etc.).

consultar el Manual de Primeros Auxilios del LABOCLIP.

8.4.1. Normas Generales para prestar

primeros auxilios: Ante un accidente que requiere la atención de primeros auxilios, el auxiliador debe recordar las siguientes normas:

- Actúe si tiene seguridad de lo que va a hacer, si duda, es preferible no hacer nada porque es probable que el auxilio que preste no sea adecuado y que contribuya a agravar al lesionado.

- Conserve la tranquilidad para actuar con serenidad y rapidez, esto da confianza al lesionado y a sus acompañantes. Además contribuye a la ejecución correcta y oportuna de las técnicas y procedimientos necesarios para prestar un primer auxilio. De su actitud depende la vida de los heridos; evite el pánico.

- No se retire del lado de la víctima; si está solo, solicite la ayuda necesaria (elementos, transporte, etc.). Efectúe una revisión de la víctima, para descubrir lesiones distintas a la que motivó la atención y que no pueden ser manifestadas por ésta o sus acompañantes. No olvide que las posibilidades de supervivencia de una persona que necesita atención inmediata son mayores, si ésta es adecuada y si el transporte es rápido y apropiado.

- Haga una identificación completa de la víctima, de sus acompañantes y registre la hora en que se produjo la lesión.

- Dé órdenes claras y precisas durante el procedimiento de primeros auxilios.

- Inspeccione el lugar del accidente y organice los primeros auxilios, según sus capacidades físicas y juicio personal.

- "No luche contra lo imposible".

8.4.2. Procedimiento para prestar primeros

auxilios: Para prestar los primeros auxilios se debe hacer lo siguiente:

- Organice un cordón humano con las personas no accidentadas; esto no sólo facilita su acción, sino que permite que los accidentados tengan suficiente aire.

- Pregunte a los presentes quiénes tienen conocimientos de primeros auxilios para que le ayuden.

- Preste atención inmediata en el siguiente orden, los que:

1. Sangran abundantemente.

2. No presenten señales de vida (muerte aparente).

3. Presenten quemaduras graves.

4. Presentan síntomas de fracturas.

5. Tienen heridas leves.

- Una vez prestados los primeros auxilios, si es necesario, traslade al lesionado al centro de salud u hospital más cercano.

8.4.3. Precauciones generales para prestar primeros auxilios:

En todo procedimiento de primeros auxilios usted como auxiliador debe hacer lo siguiente:

- Determine posibles peligros en el lugar del accidente y ubique a la víctima en un lugar seguro.

- Comuníquese continuamente con la víctima, su familia o vecinos.

- Afloje la ropa del accidentado y compruebe si las vías respiratorias están libres de cuerpos extraños.

- Cuando realice la valoración general de la víctima, evite movimientos innecesarios. NO trate de vestirlo.

- Si la víctima está consciente, pídale que mueva cada una de sus 4 extremidades, para determinar sensibilidad y movimiento.

- Coloque a la víctima en posición lateral, para evitar acumulación de secreciones que obstruyan las vías respiratorias (vómito y mucosidades).

- Cubra al lesionado para mantenerle la temperatura corporal.

- Proporcione seguridad emocional y física.

- No obligue al lesionado a levantarse o moverse especialmente si se sospecha fractura, antes es necesario inmovilizarlo.

- No administre medicamentos, excepto analgésicos, si es necesario.

- No dé líquidos por vía oral a personas con alteraciones de la consciencia.

- No haga comentarios sobre el estado de salud del lesionado, especialmente si éste se encuentra inconsciente.

8.5. Tratamiento de emergencias:

8.5.1. Inoculación accidental, cortes y abrasiones. La persona afectada deberá quitarse la ropa protectora, lavarse las manos y la parte lesionada, aplicarse un desinfectante cutáneo apropiado. Informar al oficial de seguridad la causa de la herida y los posibles microorganismos implicados.

8.5.2. Emisión de un aerosol posiblemente peligroso. Todas las personas deben evacuar inmediatamente. Informar al oficial de seguridad y/o al director del laboratorio. Colocar señales indicando que queda prohibida la entrada y esperar una hora para volver a entrar y desinfectar utilizando ropa protectora y protección respiratoria. Las personas afectadas deben acudir al médico.

8.5.3. Ácidos y bases concentrados. Retirar la ropa y usar regadera de presión. Buscar atención médica.

8.5.4. Lesiones químicas en los ojos: Toda persona que trabaja con químicos debe conocer el método de tratamiento de lesiones cuando estos productos entran en contacto con los ojos. El método recomendado es lavar inmediatamente los ojos con abundante agua por 15 minutos. Se debe tener una fuente de lavado de ojos y revisarlo con regularidad que no esté oxidado y que la presión es adecuada.

Los materiales alcalinos son más peligrosos en el ojo que las soluciones ácidas fuertes, porque los ácidos se precipitan con las proteínas de barrera en los tejidos lo que evita que el material penetre profundamente. Los materiales alcalinos no precipitan con esas proteínas.

Siempre identificar la sustancia química consultando el MSDS y seguir las instrucciones. Acompañar a la persona afectada a la recepción de la clínica u hospital. Reportar al supervisor para su archivo correspondiente.

Se recomienda el uso de lentes de seguridad. Si una persona utiliza lentes de contacto, debe usar anteojos normales en

áreas de trabajo, o de preferencia, lentes de seguridad.

8.5.5. Rotura o derrame de recipientes de cultivo. Ponerse guantes. Los recipientes rotos deben cubrirse con una toalla de papel empapada con desinfectante II y esperar 30 minutos. Recoger todo con una pala; los fragmentos de cristal se recogen con pinzas y autoclavear todo. La zona contaminada se lavará con desinfectante. Si se contaminan las solicitudes de exámenes, hacer una copia y tirar la original en el recipiente de basura contaminada.

8.5.6. Rotura de tubos con un contenido posiblemente peligroso en centrifugadoras carentes de cestillos de seguridad. Si se sospecha que se ha roto el tubo, parar el motor de la centrifugadora y dejar cerrado 30 minutos. Si la rotura se descubre cuando la máquina ha parado, volver a tapar y esperar 30 minutos. Informar al oficial de seguridad. Utilizar guantes resistentes. Recoger los trozos de vidrio usando pinzas.

Los tubos rotos, fragmentos de vidrio, cestillos, soportes y el rotor deben sumergirse en un desinfectante no corrosivo durante 24 horas. Los tubos intactos con sus tapones se sumergen 60 minutos en el desinfectante y su contenido podrá recuperarse.

La taza de la centrifugadora debe limpiarse con una torunda empapada con el mismo desinfectante el mismo día y al día siguiente, luego se lavará con agua. Las torundas se tratarán como desechos infectados.

Rotura de tubos dentro de los cestillos de cierre hermético. Se abrirá en la CSB. En este caso, habrá que colocar el tapón de nuevo sin forzarlo y esterilizar el cestillo en la autoclave.

9. EVALUACION Y MONITOREO DE LA EXPOSICION

Se debe realizar una prueba para evaluar la exposición a todos aquellos empleados que, como consecuencia de su actividad en el laboratorio, sospechen que se han sobre-expuesto a sustancias tóxicas o infecciosas (o radiactivas). El oficial de seguridad debe hacerse cargo de la evaluación de las pruebas de exposición. El empleado es responsable de informar inmediatamente a su supervisor un incidente de exposición.

Se recomienda obtener una muestra de suero basal a todo estudiante o empleado, la cual se mantendrá congelada (si es posible a -20°C) por si se necesita en el futuro. Los resultados de los análisis son de carácter confidencial.

9.1. Consulta médica

Las consultas y exámenes médicos correspondientes deben ser realizados por un médico de la Unidad de Salud BEU.

Se debe enviar a un empleado a evaluación médica cuando:

- Presente síntomas y signos asociados a sustancias químicas riesgosas;
- Un monitoreo ambiental (si fuera accesible) revele niveles de exposición por encima de los aceptados;
- Ocurra un suceso en el área de trabajo, como un derrame, fuga, explosión que lo haya expuesto a una sustancia peligrosa.

El laboratorio debe proporcionar la siguiente información al médico:

- Identificación de la(s) sustancia(s) química(s) a las que pudo estar expuesto el empleado;
- Descripción de las condiciones en las que ocurrió dicha exposición, incluyendo datos de exposición cuantitativos (si existen);
- Descripción de los síntomas y signos de la exposición;
- Copia del MSDS de las sustancias en cuestión.

El médico debe emitir una opinión escrita que no incluya hallazgos ni diagnósticos que no estén relacionados con la exposición, pero que sí incluya:

- Recomendación de seguimiento médico;
- Resultado de los análisis médicos e interpretación de resultados de laboratorio;
- Situaciones médicas que puedan aparecer durante el examen y que puedan poner al empleado en un riesgo mayor al exponerse a sustancias químicas que existan en el área de trabajo; y
- Una manifestación de que el empleado ha sido enterado de los resultados de la consulta y de los análisis y de cualquier circunstancia médica que requiera posteriores exámenes o tratamiento.

Los antecedentes médicos del estudiante se deben archivar en la Unidad de Salud BEU, y

de los empleados, en el hospital donde se les trate. Copias de opinión escrita del médico se deben incluir en el archivo personal del empleado.

9.2. Exposición a VIH

Después que un miembro del personal sufre una exposición ocupacional con sangre u otro material potencialmente infectado con VIH, son recomendadas las siguientes prácticas.

El material en cuestión debe, si es posible, someterse a pruebas de detección. De ser posible identificar y localizar al paciente fuente de la muestra para obtener consentimiento para realizarle la prueba de anticuerpos a HIV. Si éstas revelan infección por VIH o si el material no puede examinarse (o si el paciente no da consentimiento):

- a) El trabajador expuesto se someterá a pruebas serológicas dentro de las próximas 48 horas.
- b) Se le aconsejará acudir al médico para que le evalúe toda afección febril aguda que aparezca en las 12 semanas siguientes a la exposición. Un cuadro clínico caracterizado por fiebre, exantema o linfadenopatía, puede indicar infección por VIH.
- c) Cualquier enfermedad debe ser motivo de evaluación médica e informada al supervisor.
- d) Si el individuo resulta seronegativo, repetir la prueba a las seis semanas de exposición y luego a los 3 y 6 meses de ésta. La mayoría de seroconversiones reportadas han ocurrido a las 6-12 semanas después de la exposición. Sin embargo, si a los 6 meses resultan seronegativos los individuos expuestos, se recomienda realizar pruebas a los 9, 12 y 24 meses después de la exposición porque es muy valioso para fines clínicos y epidemiológicos.
- e) Los individuos expuestos deben estar conscientes de las implicaciones de una prueba positiva o negativa y de la estricta confidencialidad de los resultados.
- f) Se debe instruir a la persona que adopte precauciones generales tendientes a impedir la transmisión del VIH, incluyendo:
 - Abstenerse de donar sangre
 - Precauciones que deben considerar con su pareja sexual (uso de condón).
 - Evitar embarazarse durante los próximos 12 meses.
 - Informar a su médico, dentista u otro profesional de salud sobre la exposición sufrida para que tomen las precauciones apropiadas.
 - Lavar y desinfectar las superficies donde se halla derramado su sangre u otros fluidos corporales.

• No compartir navajas de afeitar, cepillos dentales y otros artículos personales que puedan contaminarse con sangre.

Si el paciente fuente de la muestra es seronegativo y no pertenece a un grupo de alto riesgo, no es necesario realizar lo indicado arriba. Hay escasas probabilidades (pero que no son cero) que este individuo seronegativo esté infectado con VIH.

9.3. Exposición a VHB.

9.3.1. Si un trabajador expuesto no está vacunado contra el virus de la Hepatitis B:

1) Se sabe que la muestra o el paciente son HbsAg-positivo: debe obtenerse tan pronto como sea posible (24 horas o menos) una dosis (0.06 mL/Kg de peso) de inmunoglobulina de hepatitis B (HBIG) y la primera dosis de la vacuna de HB debe administrarse IM en el deltoides dentro de los 7 días posteriores a la exposición. La 2ª y 3ª dosis debe administrarse al mes y a los 6 meses respectivamente.

Si no puede obtenerse la HBIG, administrar inmunoglobulina estándar IG en dosis equivalente.

2) Si se desconoce el resultado HbsAg de la muestra o paciente:

a) La muestra procede de paciente de grupo de alto riesgo (provenientes de áreas endémicas o de instituciones de retardados mentales, hombres homosexuales activos, abuso de drogas, pacientes con hemodiálisis, pacientes con enfermedades crónicas del hígado sin diagnóstico serológico): El trabajador expuesto debe recibir la primera dosis de la vacuna dentro de la primera semana posterior a la exposición y las subsecuentes dosis al mes y 6 meses. Si es posible localizar al paciente fuente de la muestra para realizarle la prueba de HbsAg tan pronto como sea posible.

b) La muestra procede de paciente de grupo de bajo riesgo (trabajadores de la salud vacunados y que no entran en contacto con sangre y fluidos corporales): El

trabajador expuesto debe recibir la primera dosis de la vacuna dentro de la primera semana posterior a la exposición y las subsecuentes dosis al mes y 6 meses.

c) La muestra procede de paciente de grupo de riesgo desconocido: El trabajador expuesto debe recibir la primera dosis de la vacuna dentro de la primera semana posterior a la exposición y las subsecuentes dosis al mes y 6 meses.

9.3.2. Si un trabajador expuesto si está vacunado contra el virus de la Hepatitis B:

1) Se sabe que la muestra o el paciente son HbsAg-positivo: El trabajador debe realizarse la prueba de detección de anticuerpos al VHB tan pronto como sea posible. Si el nivel por RIA es ≥ 10 SRU (sample ratio units), o positivo por ELISA, no es necesario ningún tratamiento.

a) Si el trabajador no ha completado las 3 dosis y tiene niveles adecuados de anticuerpos, una dosis de HBIG debe ser administrada inmediatamente y la vacunación debe ser completada.

b) Si el trabajador ha completado la vacunación y tiene niveles bajos de anticuerpos (o previamente no ha respondido a la vacuna), se le debe administrar inmediatamente una dosis de HBIG y administrar nuevamente una dosis de la vacuna en un sitio anatómico diferente.

2) Si se desconoce el resultado HbsAg de la muestra o paciente:

a) La muestra procede de paciente de grupo de alto riesgo: si el trabajador es conocido como individuo que no responde a la vacuna, debe realizarse la prueba de HbsAg al paciente fuente de la muestra; si el resultado es positivo se debe administrar al trabajador una dosis de HBIG inmediatamente y administrar nuevamente una dosis de la vacuna en un sitio anatómico diferente.

b) La muestra procede de paciente de grupo de bajo riesgo: El riesgo de infección por VHB es mínimo. Análisis al paciente fuente para HbsAg, o al trabajador para determinar anticuerpos al VHB no son recomendados.

c) La muestra procede de paciente de grupo de riesgo desconocido: el riesgo de infección por

el VHB es mínimo. No se requiere algún tratamiento.

9.4. Exposición a tuberculosis

El programa de evaluación y seguimiento de trabajadores infectados o no, se debe realizar así:

- 1) Reconocer la prevalencia de respuesta positiva al PPD (tuberculina).
 - a) A los trabajadores con resultado positivo se realizará placa de tórax.
 - b) Si el resultado es negativo, deberá aplicarse una segunda dosis ya que la respuesta inmune puede ser débil. Si en el segundo reto permanece negativo, voluntariamente se deberá vacunar con BCG.
- 2) Establecer un programa de profilaxis y de vacunación.
 - a) Se ha propuesto profilaxis con isoniacida en trabajadores con conversión reciente o los positivos con radiografía anormal (300 mg/día por 6 meses).

9.5. Exposición a otras infecciones

- 1) Potencial exposición a hepatitis C: se recomienda administrar IG tan pronto como sea posible. Los otros virus causantes de hepatitis como A, D y E, aunque pueden ser transmitidos, no representan un problema serio para los trabajadores en términos de magnitud.
- 2) Meningococo. En caso de exposición a meningococo deberá administrarse profilaxis a todos los contactos cercanos con rifampicina en dosis de 600 mg dos veces al día/2 días.

10. INSPECCIONES, MANTENIMIENTO Y

LIMPIEZA

- ▶ Los supervisores de laboratorio deben realizar inspecciones formales semi-anales (anexo E).
- ▶ Los lavajos deben inspeccionarse cada 3 meses y las regaderas de presión rutinariamente por el oficial de seguridad.
- ▶ Los pisos deben limpiarse a diario por el personal de limpieza. Las mesas de laboratorio deben limpiarse diariamente o más

frecuentemente si es necesario por el personal del laboratorio.

11. REGISTROS

11.1. Registros médicos

La información respecto a cualquier empleado que haya sufrido exposición ocupacional debe mantenerse en su registro de antecedentes médicos (anexo C-1).

Los antecedentes médicos incluyen nombre y número de identificación, copia del reporte del accidente, copia de los resultados de los exámenes y copia de su vacunación contra la Hepatitis B.

El registro de salud del empleado debe conservarse durante el tiempo que éste trabaje en la institución y 30 años más.

11.2. Registros de entrenamiento

El Laboclip guardará los registros de entrenamiento y capacitación en las áreas. Estos registros deben conservarse durante 3 años e incluir datos de las sesiones, contenido y resumen; además nombres y títulos de las personas que impartieron el curso.

12. DESECHOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS

El manejo de los residuos de hospitales es parte de las actividades de higiene y mantenimiento del establecimiento. Debe darse a la limpieza la importancia que merece, dado a que refleja la actitud y el comportamiento de los trabajadores de la salud, los pacientes y visitantes y es además un requisito previo para el buen manejo de los desechos médicos.

La *gestión operativa* de los desechos hospitalarios es el conjunto de actividades para darle un manejo seguro desde su generación hasta su tratamiento y disposición final. El éxito de la gestión operativa interna depende de:

- ▶ Apoyo y compromiso de las autoridades competentes (Ministerio de Salud, dirección, etc.);
- ▶ Motivación y capacitación permanente del personal involucrado, y
- ▶ Disponibilidad de los recursos necesarios.

En Guatemala existe la Ley del Medio Ambiente, la cual faculta en forma no específica a CONAMA la organización y gestión de los desechos peligrosos, sin embargo el nuevo Código de Salud que entró en vigencia en Febrero de 1998, asigna al Ministerio de

Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS) emitir las normas para el almacenamiento y eliminación de los desechos peligrosos. Producto de esta ley fue creado el Consejo Nacional de Desechos Sólidos (CONADESO), con la finalidad de promover, asesorar y coordinar todas las acciones que se realicen en el plano nacional relacionadas con la gestión de los desechos sólidos, incluyendo los hospitalarios.

El CONADESO está obligado a crear internamente una Comisión de Desechos Hospitalarios y una Comisión de Desechos Tóxicos (según Acuerdo Gubernativo 700-97) los cuales aún no existen. Sin embargo, existe la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo que elaboró el Anteproyecto de Ley:

"Normas para manejo seguro de desechos hospitalarios peligrosos", que será presentado en el Congreso de la República de Guatemala.

Este Anteproyecto de Ley propone, entre otras cosas, que el manejo de los desechos hospitalarios peligrosos deben realizarse en coordinación entre CONAMA, MSPAS y las Municipalidades.

Para la redacción de este manual se consideraron criterios adoptados por la OMS y del Anteproyecto de Ley antes mencionado. Sin embargo, el Laboclip como unidad generadora de desechos peligrosos debe estar pendiente de la aprobación de estas leyes para su debido cumplimiento.

La OMS sugiere a los países en desarrollo la siguiente clasificación:

- A. Desechos generales (residuos no peligrosos de hospitales)
- B. Objetos punzocortantes (infectados o no)
- C. Desechos bioinfecciosos (excepto los objetos punzocortantes infectados)
- D. Desechos químicos y farmacéuticos
- E. Otros desechos hospitalarios/médicos, que es en realidad un grupo especial que se encuentra en cantidades pequeñas, pero que requieren un manejo y un canal de eliminación especial para cada uno.

El manejo interno de los desechos hospitalarios es un conjunto de operaciones que comprende

segregación, etiquetado, acumulación, recolección, transporte interno, y almacenamiento temporal.

Segregación. Consiste en separar y colocar en el contenedor adecuado para cada desecho. Para identificar los recipientes se recomienda el uso de colores y símbolos, en el Anexo F se resume el tipo de recipiente, el código de color y símbolo para la segregación de las diferentes categorías de desechos.

Las ventajas de practicar una adecuada segregación son:

- Reducir los riesgos para la salud, impidiendo que los residuos bioinfecciosos, que generalmente son fracciones pequeñas, contaminen los otros residuos generados en la institución.
- Disminuir costos, ya que se dará tratamiento especial a una fracción y no a todos los residuos generados.
- Permitir que algunos productos de los desechos comunes puedan reciclarse.

Etiquetado. Consiste en sellar y colocar la etiqueta correspondiente en cada envase que contenga desechos peligrosos. La etiqueta permite:

- Identificar claramente el tipo y peligrosidad del contenido;
- Evitar un manejo incorrecto y mezclas de desechos de diferente tipo en la fase de almacenamiento.
- Evitar que los desechos reciban un tratamiento final incorrecto.
- Dar seguimiento sanitario y estadístico a los desechos. La información debe ser redactada y firmada en el área de generación por el supervisor. La etiqueta debe registrar:
 - Peligrosidad del producto: infeccioso, patológico, punzocortante, inflamable etc.
 - Fuente de generación: servicio y área
 - Nombre del responsable del área de generación
 - Fecha

Acumulación. Consiste en colocar los contenedores llenos en un lugar específico y ventilado, a la espera de su recolección. Generalmente el Laboclip no acumula desechos, si esto sucediera o fuera necesario en el futuro, se recomienda definir un lugar adecuado, para evitar acumularlos en áreas destinadas a pacientes o en los pasillos.

Recolección y transporte interno. Consiste en recoger los envases de desechos del lugar de acumulación al de almacenamiento temporal. Para esto se debe definir: tipo de contenedores para transportar las bolsas, horario, ruta, medios de transporte y medidas de seguridad.

Almacenamiento temporal. Es la operación de colocar los desechos en un lugar adecuado; en espera de su recolección para transporte a una planta de tratamiento. El local debe de cumplir con los siguientes requisitos:

- Estar ubicado lo más alejado posible del área de pacientes, cocina o lavandería y próximo a las salidas para facilitar el acceso de los camiones de recolección.
- Ser amplio para el ingreso de los medios de transporte durante las actividades de descarga, almacenamiento y recolección.
- Los pisos y paredes deben lisas, impermeables y anticorrosivas, con ángulos redondeados para evitar deposición de basura.
- Deber estar provisto de pileta con agua, equipo de limpieza y desinfección para las estructuras físicas y para el personal.
- Estar señalizado correctamente con la advertencia de peligrosidad.
- Estar bien iluminado y ventilado.
- Estar protegido de la radiación solar.
- El área debe tener acceso restringido y mantenerse con llave.

Idealmente todos los materiales de desecho deben retirarse por lo menos una vez al día del área de trabajo y, por lo menos 3 veces por semana del área de almacenamiento.

Para cada una de las categorías de los desechos debe haber un receptáculo claramente distinguible y debe ser conocido por todo el personal. El mejor sistema es emplear bolsas plásticas de color, se recomienda usar *bolsas negras para la categoría A y rojas para las otras categorías.*

12.1. Desechos no peligrosos.

Los desechos no peligrosos -llamados también desechos generales o comunes- que proceden de los hospitales son generados principalmente por las actividades administrativas y auxiliares y pueden eliminarse de la misma manera que los desechos domésticos normales.

Se incluyen en esta categoría:

- Comida: Todo lo que procede de las cocinas y los residuos alimenticios, con exclusión de los que hayan entrado en contacto con pacientes de salas de aislamiento.

- Papelería: Procedente de las oficinas administrativas, talleres, embalajes de papel y/o cartón.

- Envases y otros. Contenedores de vidrio o plásticos para fármacos no peligrosos y alimentos, materiales metálicos o de madera, yesos, que no hayan sido contaminados.

Estos serán segregados en **bolsas negras**. Las bolsas plásticas de polietileno son los envases apropiados para los residuos sólidos sin líquidos libres. El espesor debe ser entre 0.08 y 0.1 mm.

Cuando un desecho químico sólido no se considera peligroso, se puede desechar en la basura común en envases seguros.

Los desechos químicos líquidos que no cumplan con los criterios para verterlos en la tubería (ver Anexo B-4) y no se consideran peligrosos, se pueden desechar en la basura normal, en algún medio absorbente y empacados en envases seguros.

Los envases de materiales peligrosos se pueden desechar junto con los desechos generales si:

- Se ha retirado todo el desecho que se puede retirar;
- Es un recipiente que haya contenido desechos de toxicidad aguda y se haya enjuagado 3 veces o limpiado de una forma equivalente.
- Se hayan retirado los rótulos o etiquetas.
- Es un recipiente vacío de algún solvente y se ha puesto sin tapa en una campana de extracción de gases durante un día completo y luego se han enjuagado.
- Es recomendable separar el papel de las botellas de vidrio y de las botellas de plástico para facilitar otras eventuales operaciones de reciclaje. Las botellas se deben colocar en cajas de cartón de adecuada resistencia, si fuera posible, en los empaques originales.

12.2. Objetos punzocortantes

Se incluyen en esta categoría: agujas hipodérmicas, jeringas, pipetas Pasteur, agujas, bisturíes, mangueras, cajas de cultivo, cristalería entera o rota etc., que hayan sido usados o no.

Los objetos punzocortantes representan la mayor amenaza por tres razones: 1) las agujas pueden actuar como reservorios de agentes patógenos, los cuales pueden sobrevivir durante mucho tiempo gracias a la sangre que está presente, 2) pueden abrir una ruta directa al torrente sanguíneo al romper la piel y 3) existe una demanda de jeringas por varias razones y muchas personas las buscan entre los desechos médicos.

Todos los objetos punzocortantes desechables se deben segregar en recipientes a prueba de fugas y

perforaciones, impermeables y rotulados visiblemente con la palabra "punzocortantes" y el símbolo universal de riesgo biológico. Sin embargo, una alternativa más económica es el uso de latas de leche en polvo con tapas bien ajustadas y claramente rotuladas, puede perforarse un orificio pequeño en la tapa para insertar las agujas y bisturís y puede colocarse un poco de desinfectante en el interior para evitar malos olores.

Por lo general se usan cajas fuertes de fibras corrugadas o de metal para empacar el vidrio roto y las pipetas o materiales de plástico y de vidrio. Estos recipientes son marcados con la inscripción "solamente desechos de vidrio".

Las pipetas Pasteur contaminadas se deben desechar en el recipiente de punzocortantes, y en el recipiente "solamente desechos de vidrio" las no contaminadas.

Una vez colocados en sus envases, los punzocortantes no deben ser removidos por ninguna razón. Los recipientes no deben llenarse más de dos tercios de su volumen y deben cerrarse firmemente en el mismo lugar de su generación y etiquetarse. Antes de ser enviados al relleno se deben autoclavear.

12.3. Desechos bioinfecciosos

Se incluyen en esta categoría:

- Materiales provenientes de salas de aislamiento. Residuos biológicos, excreciones, exudados de pacientes con enfermedades transmisibles y los materiales que hayan estado en contacto con estos pacientes.
- Materiales biológicos. Cultivos, medios de cultivo, cajas de Petri, instrumentos usados para manipular microorganismos, vacunas vencidas etc.
- Sangre humana y derivados. Bolsas de sangre no usadas, vencidas o con serología positiva; muestras de sangre, plasma o suero. Se incluyen los materiales que tuvieron contacto con estos productos (algodones, bolsas, catéteres intravenosos etc.).
- Desechos anatómicos, patológicos y quirúrgicos de humanos o animales.

El material contaminado con muestras biológicas es potencialmente peligroso y deben haber

instalaciones para el autoclave para esterilización de este material previo a descartar. La esterilización en autoclave para la destrucción rápida y efectiva de desechos microbiológicos y parasitológicos es de suma importancia. También puede sumergirse durante horas en desinfectante II o glutaraldehído (20 g/L). Estos desechos peligrosos, serán segregados en bolsas rojas, de preferencia que permitan entrada de vapor sin ser derretidas al autoclavear.

12.4. Desechos químicos

Son desechos que no han estado en contacto con fluidos corporales ni con agentes infecciosos y constituyen peligro por sus características propias. Los de especial cuidado son los combustibles, corrosivos, reactivos, tóxicos, explosivos, carcinógenos y radiactivos; las características de éstos se resumen en el Anexo B-5.

En el Laboratorio son de uso mínimo, por lo que se dan precauciones generales:

- Los sólidos deben colocarse en doble bolsa plástica roja y ésta en caja de cartón.
- Guardar los desechos líquidos y sólidos por separado y separar por el tipo al cual pertenecen (ácidos, solventes, etc.).
- Rotular con la frase "desecho químico peligroso".
- No mezclar materiales incompatibles (ver anexo B-2). No poner corrosivos o reactivos en latas de metal.
- No llenar los recipientes hasta el tope y cerrarlos bien para su recolección.

La forma de documentar el desecho de químicos peligrosos se da en el anexo B-6.

12.5. Desechos especiales

Tanques de gas:

Tanques de gas deben estar bien apoyados y asegurados de tal manera que no se puedan caer. Debe haber un área central de almacenamiento para cilindros y tanques, su localización se determina por el tipo de gas y por las leyes nacionales si existen.

Otros desechos:

Necesitan de un manejo diferente que se debe definir en cada caso. Incluyen desechos de gran tamaño, contenedores presurizados, desechos provenientes de construcción de obras civiles, fármacos vencidos, no peligrosos, maquinaria obsoleta.

Estos desechos, cuando sus características físicas lo permitan, deberán ser colocados en bolsas negras y manejados como desechos comunes.

I. REFERENCIAS

1. Malagón-Londoño G. Infecciones Hospitalarias. Bogotá, Colombia: Editorial Médica Internacional LTDA. 1995. 931p.
2. www.osha.gov (agosto 1998)
3. Rose S. Clinical laboratory safety. New York, USA: Van Nostrand Reinhold. 1986. 145p
4. Naciones Unidas. Recomendaciones sobre el transporte de mercancías peligrosas. 7ª. Ed. Nueva York, EUA: ONU. 1989.
5. Organización Mundial de la Salud/Organización Panamericana de la Salud (OMS/OPS). Manual de Bioseguridad en el Laboratorio. 2ª. Ed. España: Gráficas Reunidas. 1994. 149 p.
6. Dybkaer M. et. al. Mejoría continua de la calidad: Guía para los laboratorios clínicos de América Latina. Trad. Isabel Pérez Montfort. México: Editorial Médica Panamericana (COLABIOCLI). 1995. 314p.
7. Miller B. et. al. Laboratory safety: Principles and practices. Washington D.C, U.S.A.: American Society for Microbiology ASM. 1986. 196p.
8. Donowitz L. Infection Control for the health Care Worker. U.S.A.: Williams and Wilkins. 1994.
9. Hederra R. Manual de Vigilancia Sanitaria. Washington D.C. EUA: OMS/OPS/Fundación W.K. Kellog. Oficina Sanitaria Panamericana. (Serie HSP-UNI/Manuales Operativos). 1996.
10. OMS/OPS. Desarrollo y Fortalecimiento de los Sistemas Locales de Salud. Washington, D.C. EUA: Organización Panamericana de la Salud. 1991.
11. OMS/OPS/Fundación W.K. Kellog. Prevención y Control de Infecciones Hospitalarias. EUA.: Oficina Sanitaria Panamericana. (Serie HSP-UNI/Manuales Operativos). 1994.
12. Zaidi-Jacobson M., Ponce S. Vigilancia de infecciones nosocomiales en un hospital de segundo nivel: Problemas y alternativas. Salud Publica México (Mex). 1986;28:623-629.
13. Selle M. et. al. Reglamento para el uso de los laboratorios de ciencias, medidas de seguridad, prevención de accidentes y manejo de desechos. Guatemala: Universidad del Valle de Guatemala. 1991.
14. Steere N. Handbook of Laboratory Safety. 2ª. ed. USA: CRC Press Inc. 1971. 798p.
15. Furr K. Handbook of Laboratory Safety. 4ª. ed. Florida, USA: CRC Press Inc. 1995. 714p.
16. Mahn W. Fundamentals of laboratory safety: Physical Hazards in the Academic Laboratory. New York U.S.A.: Van Nostrand Reinhold. 1991. 146 p.
17. Richardson J. Biosafety in microbiological and biomedical laboratories. Washington U.S.A.: Handbooks Department of health and human services. 1983. 235 p.
18. Campbell S. Occupational health y safety. U.S.A.: Van Nostrand Reinhold. 1992.
19. Hoover R. et. al. Health, safety and enviromental control. New York U.S.A.: Van Nostrand Reinhold. 1989. 181 p.
20. Stanley B., Laurence A. et. al. Protection of laboratory workers from infectious disease transmitted by blood an tissue. Villanova, U.S.A.: NCCLS (Doc. M29-P Vol. 7 No. 9). 1987.
21. Calderón C. Manual de prevención y control de factores de riesgo biológico VIH/SIDA y hepatitis "B". Guatemala: Asociación pro-Bienestar de la Familia. 1997. 15 p.
22. McBriarty J. et. al. Performance of protective clothing. Four volume. Philadelphia U.S.A.: American society for testing and materials. 1992.
23. de León V. y Palacios L. Validación e implementación de un programa de mejoría continua de la calidad en el laboratorio clínico del Hospital Roosevelt. Guatemala. Ejercicio Profesional Supervisado. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Escuela de Química Biológica. 1997.
24. Pitt M. and Pitt E. Handbook of laboratory waste disposal. (Ellis Horword Series in Chemical Science) Great Britain: John Wyley & Sons. 1985. 57 p.
25. Cantanhede A. Curso de saneamiento ambiental intrahospitalario Manejos de residuos hospitalarios - clasificación, caracterización, almacenamiento y transporte interno. Perú: CEPIS/OMS/OPS/PRO SALUTE-NOVI MUNDI. 1996.
26. Benavides L. Guía para la definición y clasificación de residuos peligrosos. Perú: GTZ, OPS/OMS. (Informe técnico). 1993.
27. Monreal J. Consideraciones sobre el manejo de residuos de hospitales en América Latina. México: Organización Panamericana de la Salud. (Informe técnico). 1991.
28. Council on occupational health of the American Medical Association. Pamphlet: "use of contact lenses in industry". U.S.A.: American Medical Association. 1992
29. Organización Mundial de la Salud O.M.S. Normas de bioseguridad para laboratorios de diagnóstico e investigación que trabajan con el VIH. España: Gráficas Reunidas. (Serie O.M.S. sobre el SIDA No. 9). 1992. 20p.
30. Anteproyecto de Ley: "Normas para manejo seguro de desechos hospitalarios peligrosos". Programa ALA/91-33. Cooperación Unión Europea y Gobiernos de Centro América y Panamá. Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo.

ANEXOS

Anexo A: Clasificación de los microorganismos y laboratorios.

Anexo A-1. Clasificación de microorganismos infecciosos por grupo de riesgo

Grupo de riesgo 1	Escaso o nulo riesgo individual y comunitario. Microorganismo que tiene pocas probabilidades de provocar enfermedades humanas o animales
Grupo de riesgo 2	Riesgo individual moderado, riesgo comunitario bajo. Agente patógeno que puede provocar enfermedades humanas o animales, que tiene pocas probabilidades de entrañar un riesgo grave para el personal de laboratorio, la comunidad, el ganado o el medio ambiente. La exposición en el laboratorio puede provocar una infección grave, pero se dispone de medidas eficaces de tratamiento y prevención, y el riesgo de propagación es limitado.
Grupo de riesgo 3	Riesgo individual elevado, riesgo comunitario moderado. Agente patógeno que suele provocar enfermedades humanas o animales graves, pero que de ordinario no se propaga de un individuo a otro. Se dispone de medidas eficaces de tratamiento y prevención.
Grupo de riesgo 4	Elevado riesgo individual y comunitario. Agente patógeno que suele provocar enfermedades graves en las personas o animales y que puede propagarse fácilmente de un individuo a otro, directa o indirectamente. No suele disponerse de medidas eficaces de tratamiento y de prevención.

Anexo A-2: Relación de los grupos de riesgo con los niveles de seguridad, las prácticas y el equipo

Grupo riesgo	Nivel de bioseguridad	Ejemplos de laboratorio	Prácticas de laboratorio	Equipo de seguridad
1	Laboratorio básico: Nivel 1	Enseñanza básica	Técnicas microbiológicas apropiadas (TMA)	Ninguno; trabajo en la mesa de laboratorio al descubierto
2	Laboratorio básico: Nivel 2	Servicios de atención primaria de salud: hospital de diagnóstico y enseñanza	TMA y ropa protectora: riesgo biológico	Trabajo en la mesa de laboratorio al descubierto y cámara de seguridad biológica (CSB)
3	Laboratorio de contención: Nivel 3	Diagnóstico especial	Igual que nivel 2 y ropa especial, acceso controlado, flujo direccional del aire.	CBS y/o la restante contención primaria para todas las actividades
4	Laboratorio de Contención Máxima: Nivel 4	Unidades patógenas peligrosas	Igual que nivel 3 y entrada con cámara de aire, salida para la ducha y eliminación especial de residuos	CSB de clase III o ropa de presión positiva. Autoclave de doble extremo aire filtrado

Anexo A-3: Resumen de los requisitos por nivel de bioseguridad

	Nivel de bioseguridad			
	1	2	3	4
1. Aislamiento del laboratorio	No	No	Deseable	Sí
2. Laboratorio de cierre hermético para la descontaminación	No	No	Sí	Sí
3. Ventilación:				
a) flujo de aire de entrada	No	Deseable	Sí	Sí
b) mecánica por el sistema del edificio	Deseable	Deseable	Deseable	No
c) mecánica e independiente	No	No	Deseable	Sí
d) salida de aire filtrado	No	No	Sí	Sí
4. Entrada de doble puerta	No	No	Sí	Sí
5. Cámara de aire	No	No	No	Sí
6. Cámara de aire con ducha	No	No	No	Sí
7. Tratamiento de efluente	No	No	No	Sí
8. Autoclave:				
a) in situ	Sí	Sí	Sí	Sí
b) en el laboratorio	No	No	Sí	Sí
c) de doble extremo	No	No	Deseable	Sí
9. Cámara de seguridad biológica				
a) Clase I o II	No	Sí	Sí	Deseable
b) Clase III	No	No	Deseable	Sí

Anexo B: Características de algunos compuestos químicos
Anexo B-1: Propiedades de algunos desinfectantes

	Compuestos fenólicos	Hipocloritos	Alcoholes	Formaldehído	Glutaral	Yodóforos
Activos contra:						
Hongos	+++	+	-	+++	+++	+++
Bact. Gram +	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Bact. Gram -	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Micobacterias	++	++	+++	+++	+++	+++
Esporas	-	++	-	+++ ^a	+++ ^b	+
Virus lipídicos	+	+	+	+	+	+
Virus no lipídicos	+	+	+	+	+	+
Inactivados por:						
Proteínas	+	+++	+	+	ND	+++
Materiales naturales	++	+	+	+	+	+
Materiales sintéticos	++	+	+	+	+	+
Agua dura	+	+	+	+	+	+
Detergentes	C	C	-	-	-	A
Toxicidad:						
Piel	+	+	-	+	+	+
Ojos	+	+	+	+++	+++	+++
Pulmones	-	+	-	+	+	+

+++ buena actividad; ++ regular; + ligera; - nula; v variable según el virus; C catiónico; ND no disponible;
^a por encima de 40°C ^b por encima de 20°C

Anexo B-2: Lista de ciertas sustancias incompatibles químicas

Acido acético: con ácido crómico, ácido nítrico, compuestos hidroxilados, etilenglicol, ácido perclórico, peróxidos, permanganatos.

Acetileno: con cobre (tuberías), halógenos, plata, mercurio y sus compuestos.

Acetona: con mezclas de ácido sulfúrico y nítrico concentrados.

Anilina: con ácido nítrico, peróxido de hidrogeno.

Cianuros: con ácidos y álcalis.

Cloro: con amoníaco, acetileno, butadieno, bencina y otras fracciones del petróleo, hidrógeno, carburo sódico, trementina y polvos metálicos.

Cobre: con acetileno, azidas, agua oxigenada.

Hidrógeno (peróxido de): con cobre, cromo, hierro, casi todos los restantes metales o sus sales, líquidos inflamables y otros materiales combustibles, anilina y nitrometano.

Líquidos inflamables: con nitrato amónico, ácido crómico, peróxido de hidrogeno, peróxido de sodio, ácido nítrico, halógenos.

Sodio (azida de): con plomo, cobre, y otros metales. Si se evacua por el vertedero, los sifones y tuberías metálicas pueden explotar en caso de intervención de un fontanero.

Sulfúrico (ácido): con cloratos, percloratos, permanganatos y agua.

Yodo: con acetileno y amoníaco

Combinaciones explosivas de reactivos comunes

- Acetileno + cobre, plata, mercurio o sus sales
- Acetona + cloroformo en presencia de una base
- Acido nítrico + anhídrido acético o ácido acético
- Acido pícrico + sal de metal pesado (Pb, Hg, Ag.)
- Amoníaco (incluyendo su solución acuosa) + Cl₂, Br₂ o I₂
- Disulfuro de carbono + azida de sodio
- Etanol + hipoclorito de calcio
- Etanol + nitrato de plata
- Eter dietílico + cloro (incluyendo atmósfera de cloro)
- Hipoclorito de sodio + amina
- Oxido de plata + amoníaco + etanol
- Sodio + hidrocarburo clorado

Anexo B-3: Efectos nocivos para la salud de algunas sustancias químicas de laboratorio

Acetaldehído: Irritación de ojos y vías respiratorias, somnolencia. Crónicos: bronquitis y lesión hepática.

Acetona: Ligera irritación de ojos, mucosa nasal y garganta. Somnolencia.

Amoníaco: Irritación ocular. Efecto crónico, edema pulmonar

Anilina: Cianosis por metahemoglobinemia, somnolencia ligera; parálisis respiratoria.

Benceno: Somnolencia. Efecto crónico: Leucemia, lesión hepática y renal, anemia aplásica.

Cloroformo: Dolor de cabeza, náuseas, ictericia ligera, anorexia, somnolencia.

Formaldehído: Irritación de vías respiratorias, piel y mucosas.

Glutaral: Irritación de vías respiratorias, y mucosas.

Metanol: Somnolencia, irritación de mucosas.

Tetracloruro de carbono: Dolor de cabeza, náuseas, ictericia ligera, anorexia, somnolencia.

O-toluidina: Carcinogénesis a nivel crónico.

Anexo B-4: Desechos peligrosos que pueden vaciarse en la tubería

Compuestos que se pueden vaciar en la tubería	Compuestos que no se pueden vaciar en la tubería.
<ul style="list-style-type: none">• Sustancias hidrosolubles (solubilidad de 30 g/l como mínimo), esto se comprueba disolviendo 0.2 ml o 0.1 g en 3 ml de agua en un tubo de ensayo.• Las cantidades que se vacien en la tubería deben ser limitadas y el recipiente se debe enjuagar con agua.• Los ácidos y bases fuertes deben neutralizarse a un pH de 6 - 8, y diluirse antes de vaciarse en la tubería o bien desechar enjuagando con abundante agua simultáneamente.	<ul style="list-style-type: none">• Sustancias con punto de ebullición <50°C, independientemente su solubilidad;• Mezclas y compuestos insolubles porque pueden causar bloqueo o concentraciones altas en el drenaje;• Sustancias tóxicas agudas o sustancias malolientes;• Hidrocarburos, hidrocarburos halogenados y nitrocompuestos que contengan más de 5 carbonos;• Sustancias químicas orgánicas explosivas, por ejemplo azida y peróxidos;• Polímeros insolubles que formen geles en la tubería; y• Sustancias químicas orgánicas altamente tóxicas en concentraciones mayores a las trazas que inevitablemente se presentan.

Anexo B-5: Características de los desechos químicos peligrosos

Sustancias Combustibles	<ul style="list-style-type: none">• Líquidos, que no sean soluciones acuosas y que contengan < 24% de alcohol por volumen, y una temperatura de inflamación < 60°C;• Sustancias no líquidas que puedan inflamarse por fricción, absorción de humedad o cambios químicos espontáneos y se quemen vigorosa y persistentemente; y• Oxidantes como clorato, permanganato, peróxido inorgánico o nitrato que desprenden oxígeno fácilmente y estimulan la combustión de material orgánico.• Gases comprimidos inflamables.
Sustancias corrosivas	<ul style="list-style-type: none">• Soluciones acuosas con un pH ≤ 2 ó ≥ 12; o• Líquidos que corroan el acero
Sustancias Reactivas	<ul style="list-style-type: none">• inestables, que sufran cambios violentos fácilmente sin detonación,• reaccionen violentamente con el agua,• formen mezclas potencialmente explosivas con el agua,• generen gases tóxicos, vapores o humo al quedar expuestas a un pH entre 2 y 12.5,• capaces de detonación o reacción explosiva al someterse a una fuente iniciadora potente o si se calientan en un ambiente cerrado,• capaces de detonación o descomposición explosiva o de reaccionar a temperatura y presión ambientales
Desechos Tóxicos	<ul style="list-style-type: none">• Pueden causar daño a la salud si se ingiere, inhala o entra en contacto con la piel. Se clasifican en agudos y no agudos.• Agudos: son fatales para los seres humanos en dosis bajas. Se ha demostrado con estudios en animales que tienen una dosis letal media: Oral de ≤ 50 mg/kg.; Epidérmica de ≤ 200 mg/kg.; o concentración letal por inhalación $\leq .0$ mg/L.• No agudos son letales por la vía oral en dosis de >50 mg/kg.; epidérmica de >200 mg/kg. Pero menor de 1,000 mg/kg.; o por concentración letal por inhalación >200 mg/L.

Anexo C: Forma de registro de accidentes y de inspecciones en el laboratorio.

Anexo C-1: Forma de registro de accidentes

**Universidad de San Carlos de Guatemala
Laboratorio Clínico Popular**

INFORME DE ACCIDENTE EN EL LABORATORIO

Debe ser llenado por el supervisor y entregado al oficial de seguridad. Debe hacerse informe aunque no existan personas afectadas.

Datos del accidente

Fecha: _____ Hora: _____ Area: _____

Tipo: (derrame, incendio, etc.): _____

Consecuencia: (daño personal, material etc.): _____

Supervisor: _____ Presente: SI _____ NO _____

Datos de la persona accidentada (si es más de una, escribir datos atrás de la hoja)

Nombre: _____

Estudiante Supervisor Administrativo Otro: _____

Forma en que fue afectado: (quemadura, fractura, etc.) _____

Tratamiento al que fue sometido: _____

Estado a la fecha del reporte: _____

Datos del equipo o recurso afectado (si fue más de uno, escribir datos atrás de la hoja)

Descripción: _____

Forma en que fue afectado: _____

Tratamiento al que fue sometido: _____

Estado a la fecha del reporte: _____

Indique las causas y sugiera medidas para evitar que se repita: _____

Importante: Si es necesario trasladar a la(s) persona(s) accidentada(s) a un hospital, solicitar al médico exprese por escrito su opinión sobre el estado de las personas y adjuntarla a este reporte. Enviar una copia de este reporte a la Unidad de Salud BEU, para que se archive en el expediente médico del afectado.

Anexo C-2

Universidad de San Carlos de Guatemala
Laboratorio Clínico Popular

REPORTE DE INVESTIGACIÓN DEL ACCIDENTE

- 1. Nombre
2. Identificación
3. Fecha del accidente
4. Región del cuerpo lesionada
5. Naturaleza de la lesión
6. ¿Qué hacía el empleado cuando fue lesionado?
7. ¿Cómo ocurrió el accidente?
8. ¿Qué hizo el empleado para contribuir a que el accidente ocurriera?
9. ¿Alguna persona no lesionada contribuyó a que el accidente ocurriera?
10. ¿Qué condiciones del equipo contribuyeron al que el accidente ocurriera? (herramientas, máquinas etc.)
11. ¿Qué acciones son necesarias para evitar que vuelva a ocurrir el accidente?
12. ¿Qué recomendaciones puede hacer para el futuro?

Nombre Supervisor Firma Supervisor Vº. Bº. Jefe Laboclip

Anexo D: Tipos y usos de extintores de incendios

Tipo	Utilización	No utilizar en
Agua	Papel, madera, telas	Incendios eléctricos, líquidos inflamables, metales en combustión
Polvo de CO ₂	Líquidos y gases inflamables, incendios eléctricos	Metales alcalinos, papel
Nieve carbónica	Líquidos y gases inflamables, incendios eléctricos, metales alcalinos	
Espuma	Líquidos inflamables	Incendios eléctricos.
BCF	Líquidos inflamables, incendios eléctricos.	

Anexo E: Forma de inspección de seguridad del laboratorio
Laboratorio Clínico Popular - Fecha: / /

Sección: Supervisor: Realizada por:

	Sí	no
1. Fuego/Electricidad		
1.1. Tierra adecuada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.2. Cables adecuados y en buena condición	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.3. Extinguidores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.4. Salidas/corredores/escaleras libres	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Uso de sustancias químicas		
2.1. Campanas en buenas condiciones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.2. Areas de control marcadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.3. Señalamientos indicadores de peligro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.4. MSDS actualizados/entrenamiento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.5. Eliminación de desechos químicos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Almacenamiento de sustancias químicas		
3.1. Materiales incompatibles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.2. Gabinetes de inflamables	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.3. Recipientes rotulados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.4. Tanques cilíndricos asegurados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.5. Evita almacenamiento sobre el piso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Emergencias		
4.1. Lavajos y regadera de presión disponibles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.2. Equipo de derrames disponible	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.3. Teléfonos de emergencia y personas a contactar en letrero visible	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.4. Señalamientos del plan de evacuación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.5. Funciona la alarma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Equipo personal de protección		
5.1. Equipo e indumentaria de protección	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.2. Area de trabajo limpia y ordenada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.3. No comer/no beber en el laboratorio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.4. Peligro de caer/tropezar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Anexo F: Segregación de los desechos hospitalarios.

Desechos	Edo. Físico	Recipiente	Color y símbolo
Comunes	Sólidos→	Bolsas plásticas	Negro
Infeciosos:	Sólidos →	Bolsas plásticas	Rojo y símbolo
Sangre y desechos	Líquidos→	Recipientes herméticos	universal de riesgo
impregnados con sangre y		colocados en bolsas	biológico
secreciones.		plásticas	
Patológicos:	Sólidos→	Bolsas plásticas	Rojo y símbolo
Partes de cuerpos humanos,	Líquidos→	Recipientes herméticos	universal de riesgo
animales y fluidos		colocados en bolsas	biológico
		plásticas	
Punzocortantes:	Sólidos→	Recipientes rígidos	Rojo y símbolo
Contaminados o no		colocados en bolsas	universal de riesgo
		plásticas	biológico
Químicos:	Sólidos→	Doble bolsa plástica	Rojo y símbolo
Fármacos peligrosos	Líquidos→	Envases originales	correspondiente al
vencidos y ropa			tipo de químico
contaminada.			
Especiales	Sólidos→	Bolsas de plástico	Negro

Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia
Laboratorio Clínico Popular -LABOCLIP-

**CONSTANCIA DE CONOCIMIENTO Y COMPROMISO DE
CUMPLIMIENTO DEL MANUAL DE BIOSEGURIDAD**

Fecha: _____ y se firma en el laboratorio

Nombre: _____

Supervisor de la Sección _____

Estudiante de la Cátedra _____ Carnet: _____

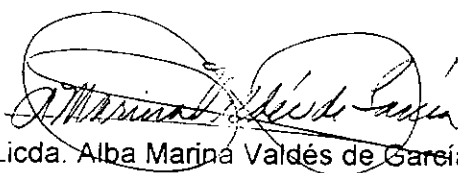
Otro _____

He leído y comprendido el MANUAL DE BIOSEGURIDAD y acepto regir mi comportamiento de acuerdo con los protocolos de seguridad e integrarme al plan de seguridad del laboratorio.

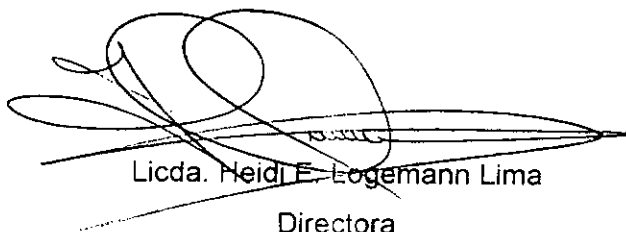
Firma



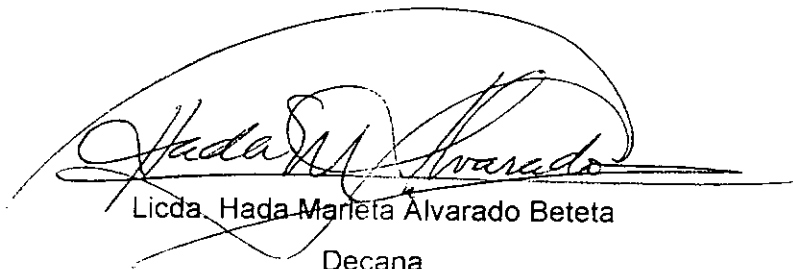
Víctor Giovanni de León Ramírez
Tesisista



Licda. Alba Marina Valdés de García
Asesora



Licda. Heidi E. Logemann Lima
Directora



Licda. Hada Marieta Alvarado Beteta
Decana