

74
21.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA



EXAMENES PROFESIONALES
FAC. DE QUIMICA

“ Análisis de Riesgos en un Laboratorio
de Investigación de Leishmaniasis ”

T R A B A J O E S C R I T O

Vía Cursos de Educación Continua

Que para obtener el Título de:

QUIMICA FARMACEUTICA BIOLOGA

P r e s e n t a:

ANDREA JOSEFINA MUNGUIA SALDAÑA



México, D. F.

1997

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Jurado Asignado:

Presidente Prof. OSCAR VELASCO CASTREJON

Vocal Prof. ABEL GUTIERREZ RAMOS

Secretario Prof. CLAUDIO AQUILES ESCALANTE TOVAR

1er. Suplente Prof. MAITE ASTIGARRAGA ZAVALA

2do. Suplente Prof. MARCO ANTONIO BECERRIL FLORES

Sitio donde se desarrollo el tema: Fundación Roberto Medellín. S.C.

Asesor Biol. CLAUDIO AQUILES ESCALANTE TOVAR

Sustentante ANDREA JOSEFINA MUNGUÍA SALDAÑA



A mis amigos y compañeros de la Facultad de Química, que dieron
su vida en esta injusta batalla:

‡ Ofelia Angeles Juan

‡ Rolando Montemayor

‡ Salvador Angeles Nava

y a quienes me ayudaron a escapar de este campo de concentración:

Dr. Oscar Velasco Castrejón

M.en C. Beatriz Rivas Sánchez

...Y el Cielo sabe a quién más...

I N D I C E

Capítulo	Página
1.- INTRODUCCION.....	1
1.1 ANALISIS DE RIESGOS.....	2
1.2 METODOS DE EVALUACION.....	5
1.3 CONTROL DE RIESGOS MEDIANTE METODOS DE EVALUACION.....	6
1.4 NIVELES DE RIESGO.....	8
1.5 ANALISIS WHAT IF?.....	11
2.- INFORMACION GENERAL SOBRE LEISHMANIASIS.....	14
3.- ANALISIS WHAT IF?: CASOS GENERALES.....	18
3.1 ANALISIS WHAT IF?: CASOS PARTICULARES.....	23
4.- CONCLUSIONES.....	36
5.- BIBLIOGRAFIA.....	39

1.- INTRODUCCION

El trabajo que se realiza en los laboratorios microbiológicos, implica riesgos de contagio de enfermedades infecciosas por el manejo de material biológico para el personal que trabaja en ellos. (1)

Los principales riesgos implicados son la autoinoculación con agujas y/o material de vidrio roto contaminado con agentes infecciosos y la exposición directa de mucosas o de piel a diversos agentes infecciosos. (2)

Actualmente el primer riesgo esta asociado con la exposición a virus; presentes en sangre, y en fluidos corporales (por ejemplo: virus de la hepatitis y virus de la inmunodeficiencia humana (HIV)) y por el manejo de medios de cultivo de bacterias tales como Mycobacterium tuberculosis y Brucella abortus. (3)

Hay estudios (4) que indican que el personal del laboratorio tiene una incidencia mucho mayor que la población general para padecer ciertas enfermedades infecciosas. Así el riesgo de llegar a ser infectado después de varias exposiciones con fluidos corporales es aproximadamente, de 6 a 30 % para la hepatitis B, 2 a 10 % para la hepatitis C Y 0.4 % para HIV.

En 1976 una encuesta (3) reportó que el 64 % de todas las infecciones bacterianas fueron causadas por Brucella spp.

Salmonella typhi, Franciscella tularensis y Mycobacterium tuberculosis; el 36 % de las infecciones virales, fueron causadas por los virus de la hepatitis y encefalitis venezolana equina y el 50% de las infecciones por rickettsias, fueron causadas por Coxiella burnetii. Una revisión (4) de los años de 1980 a 1991 de la literatura mostró que S. typhi, Brucella spp., Chlamydia spp., arbovirus y C. burnetii, están asociados con la mayoría de las infecciones adquiridas en laboratorios microbiológicos. Actualmente la gran preocupación entre los trabajadores de los laboratorios, es la exposición a la sangre o a otros fluidos corporales que contengan HIV y virus de la hepatitis.

1.1.- ANALISIS DE RIESGOS

En el trabajo de laboratorio (como en casi cualquier actividad humana) existe algún peligro, es decir, una condición física, química o biológica, que puede causar daño a las personas, el medio ambiente o a la propiedad. Los peligros presentes en un laboratorio pueden generar accidentes. Para prevenirlos, controlarlos o atenderlos hace falta aplicar alguna metodología para calcular la magnitud del daño, que en base a una función de probabilidad, se le puede causar a las personas o a sus propiedades o al medio ambiente. Esto último se conoce como análisis de riesgos. "El análisis de riesgos es la serie de técnicas que se aplican para identificar riesgos potenciales en un proceso y con esto asegurar que se especifiquen medidas de

eliminación y control" (5).

Antes de elegir un método de análisis de riesgos conviene revisar si las actividades desarrolladas en un laboratorio de investigación microbiológica son consideradas como altamente riesgosas.

Se buscó en los listados de actividades altamente riesgosas, publicados en el Diario Oficial de la Federación (6), (7), existen 2 listados en donde sólo se menciona brevemente el manejo de sustancias biológicas.

1) Primer listado de actividades altamente riesgosas.

"Considerando que la regulación de las actividades altamente riesgosas, está contemplada en la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, como asunto de alcance general de la nación o de interés de la federación y se prevé que una vez hecha la determinación de las mismas, se publicarán los listados correspondientes" (6).

"Que el criterio adoptado para determinar cuáles actividades deben considerarse altamente riesgosas, se fundamenta en que la acción o conjunto de acciones, ya sean de origen natural o antropogénico, que estén asociadas en el manejo de sustancias con propiedades inflamables, explosivas, tóxicas, reactivas, radioactivas o biológicas, en cantidades tales que: en caso de producirse una liberación, sea por fuga o derrame de las mismas, o

bien, una explosión ocasionaría una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes" (6).

2) Segundo listado de actividades altamente riesgosas.

"Sustancia peligrosa: Es aquella que por sus altos índices de inflamabilidad, explosividad, toxicidad, reactividad, corrosividad o acción biológica, puede ocasionar una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes" (7).

De lo anterior se deduce que la actividad realizada en el laboratorio de leishmaniasis es candidata a ser considerada como una actividad altamente riesgosa.

Por otro lado existen dos aproximaciones a la evaluación y control de riesgos: la buena práctica y la evaluación predictiva de riesgos.

Durante años la industria química ha aceptado y probado normas, códigos, procedimientos y otras formas de buena práctica. Suponiendo que éstas hayan sido implementadas correctamente, tanto en diseño, como construcción, operación, mantenimiento, cambios en equipos y diseño, es obvio que se alcanzan muy aceptables niveles de seguridad. Pero cuando existen errores en las labores desempeñadas por el personal, por falta de capacitación, inexperiencia, etc., es necesario disponer de una herramienta para la identificación de riesgos y determinación de los accidentes

susceptibles de aparecer como consecuencias de los mismos (5) -

1.2.- METODOS DE EVALUACION DE RIESGOS (5) -

- Listas de chequeo
- Revisión de seguridad
- Indices de riesgo: Dow/Mond
- Análisis preliminar de riesgo
- Análisis What if?
- Análisis Hazop
- Análisis de modos de fallo, efectos y criticidad
- Análisis de árboles de fallas
- Análisis de árboles de consecuencias
- Análisis causas/consecuencias
- Análisis del error humano

Los métodos de evaluación son varios y tienen aspectos comunes y diferentes entre ellos. Su selección se realiza según los siguientes parámetros:(5)

- Objeto: Qué buscamos?
- Momento: Cuándo lo vamos a utilizar? En fase de diseño, en operación, etc.
- Resultados: Lista, promedio de riesgos, etc.
- Naturaleza de resultados: Cuantitativos/cualitativos.
- Información necesaria: Dependerá del método que se elija.
- Personal: Dependerá del método que se elija.

-Tiempo y costo: Dependerá del método que se elija.

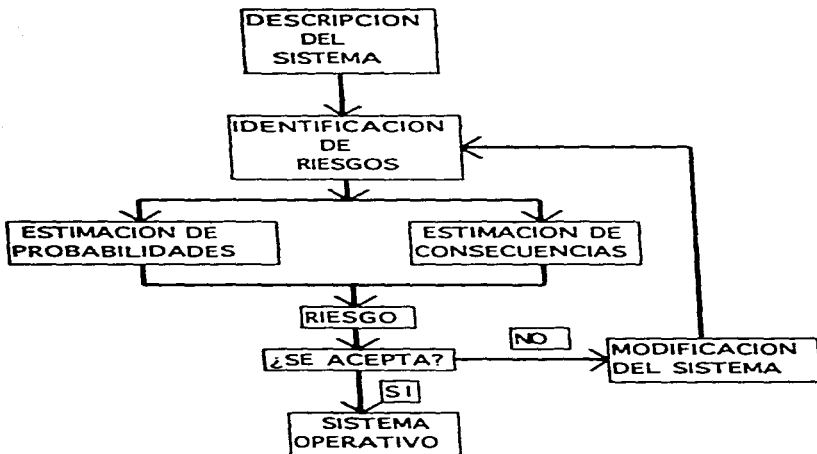
El propósito de la evaluación de riesgos es identificar posibles accidentes, determinar sus causas y sus consecuencias. Con este fin se define un accidente como una consecuencia de sucesos imprevistos, que provoca consecuencias indeseadas.

1.3.- CONTROL DE RIESGOS MEDIANTE METODOS DE EVALUACION (5).

Los procedimientos de evaluación predictiva de riesgos han sido desarrollados para el análisis de procesos, sistemas y operaciones que difieran de la experiencia previa que ofrecen las técnicas de buena práctica.

Estas pueden utilizarse para evaluar incluso, accidentes muy poco probables de consecuencias muy grandes para los que no hay experiencias o éstas son muy pobres.

Una manera esquemática es la que se muestra a continuación.
(Esquema 1).



ESQUEMA 1

Tomado del módulo 4 del Diplomado Básico en Control Ambiental

En el diplomado básico de control ambiental, se estudiaron algunas técnicas de análisis de riesgos, las cuales sirven para identificar los peligros que existen en una industria, o en laboratorios químicos que pueden causar daños al medio ambiente, a la propiedad o a las personas.

Este trabajo sólo considerará los riesgos biológicos.

1.4.- NIVELES DE RIESGO DE LOS DIVERSOS AGENTES INFECCIOSOS (1).

De acuerdo al riesgo que implica el manejo de agentes infecciosos con los que se trabaja regularmente en los laboratorios, se ha dividido en cuatro grupos que son los siguientes:

GRUPO 1

Agentes infecciosos sin riesgo o de muy bajo riesgo para el personal de laboratorio y la comunidad.

GRUPO 2

Agentes infecciosos que representan un riesgo moderado para el personal y un bajo riesgo para la comunidad.

GRUPO 3

Agentes infecciosos que representan un riesgo alto para el personal y un bajo riesgo para la comunidad.

GRUPO 4

Agentes infecciosos que representan un riesgo alto para el personal y para la comunidad.

En el presente trabajo se ha elegido la técnica del What if? por su carácter cualitativo, y su fácil aplicación a los riesgos en los laboratorios biológicos. Se escogió específicamente uno dedicado al estudio, diagnóstico y referencia epidemiológicos de la leishmaniasis.

El Instituto Nacional de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos (INDRE) "Dr. Manuel Martínez Baez", se encuentra

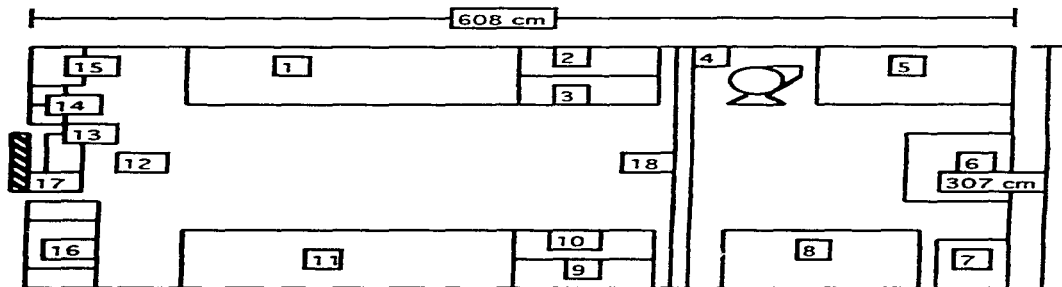
ubicado en Carpio 470 Col. Santo Tomás, México, D.F. 11340.

ALREDEDORES DEL LABORATORIO DE LEISHMANIASIS



ESQUEMA 2

LABORATORIO DE LEISHMANIASIS



ESQUEMA 3

Plano del laboratorio de leishmaniasis

- 1) Mesa
- 2) Estufa
- 3) Mesa
- 4) Bomba de vacío
- 5) Campana
- 6) Mesa
- 7) Archivero
- 8) Vitrina
- 9) Centrifuga
- 10) Mesa
- 11) Mesa

- 12) Pasillo
- 13) Lavabo
- 14) Lockers
- 15) Vitrina
- 16) Silla para pacientes
- 17) Ventana
- 18) Puerta corrediza

1.5.- ANALISIS WHAT IF?

Descripción:

El análisis ¿qué pasa si? consiste en determinar las consecuencias no deseadas, originadas por un evento. Es un método en el que no existe tanta información como en otros métodos de riesgo Sin embargo, los especialistas en la aplicación de esta técnica consideran que es una herramienta fácil de emplear y menos tediosa que las otras.

El método puede aplicarse para examinar posibles desviaciones en el diseño, construcción, operación o modificaciones de la planta.

Es una de las técnicas más utilizadas en el análisis de riesgos y una de las más sencillas de aplicar, por lo anterior se elige el método What if? para aplicarlo en el análisis de riesgo del laboratorio de leishmaniasis.

Es importante destacar que suele ser un método potente únicamente si el equipo humano asignado es experimentado.

El método utiliza la siguiente expresión:

Qué pasa si?...

La pregunta se divide en varias áreas específicas de investigación (normalmente en función de las consecuencias esperadas):

Instrumentación, incendio y seguridad personal.

OBJETO

Identifica posibles accidentes sus secuencias y por tanto identificación de riesgos, consecuencias y posibles métodos y formas de minimizarlos.

¿CUANDO?

Puede usarse en plantas existentes, en el proceso de diseño y en fases de arranque. Es especialmente útil para checar cambios propuestos en una instalación.

RESULTADOS

Proporciona lista de escenarios de accidentes potenciales y formas de reducir las consecuencias de los mismos.

NATURALEZA DE LOS RESULTADOS

Cualitativa.

INFORMACION NECESARIA

Documentación detallada de la planta, los procesos, procedimientos de operación y a veces entrevistas con el personal de la planta.

EQUIPO HUMANO

Dos o tres expertos por cada área de investigación.

TIEMPO/COSTO

Depende del tamaño de la planta a analizar y el número de áreas de investigación.

En resumen:

Esta técnica no requiere de métodos cuantitativos especiales ni una planeación extensiva, utiliza información específica de un proceso para generar una serie de preguntas que son pertinentes durante el tiempo de vida de una instalación, así como cuando se introducen cambios al proceso o a los procedimientos de operación. Consiste en definir tendencias, formular preguntas, desarrollar respuestas y evaluarlas, incluyendo la más amplia gama de consecuencias posibles.

2.- INFORMACION GENERAL SOBRE LEISHMANIASIS.

Las leishmaniasis son enfermedades parasitarias; las cuales son causadas por varias especies de protozoarios hemoflagelados del género Leishmania. Son zoonosis de distribución cosmopolita con excepción de Australia. En América, las leishmaniasis se distribuyen desde el sur de los E.E.U.U., hasta el norte de Argentina. (8)

La Organización Mundial de la Salud (O.M.S.) estima que 12,000,000 de personas son afectadas en 80 países; de los cuales enferman cada año alrededor de 400,000, y ponen en riesgo a más de 350,000,000. (9)

La Fundación para la investigación de Enfermedades Tropicales, considera a la leishmaniasis como una de la seis enfermedades tropicales de mayor importancia en el mundo (O.M.S., 1978).

La leishmaniasis es transmitida por la picadura de la hembra de un mosquito perteneciente a los géneros Phlebotomus (viejo mundo) y Lutzomyia (nuevo mundo). Su importancia radica en su creciente magnitud, en las consecuencias socioeconómicas y en la salud mental del paciente y de su familia. Además suelen ser a menudo debilitantes e incapacitantes (9) e incluso deformantes.

Existen 3 formas clínicas de leishmaniasis:

Las cutáneas, mucocutáneas y la visceral.

En los últimos años el número de casos de las leishmaniasis en México, en sus tres formas clínicas, se ha incrementado de una manera considerable; por lo que esta enfermedad es considerada por la Secretaría de Salud como de notificación obligatoria (10). Su distribución geográfica en la República Mexicana es la siguiente: Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán, Quintana Roo, Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Michoacán, Jalisco, Nayarit, Sinaloa, San Luis Potosí, Morelos, Puebla e Hidalgo.

El laboratorio de leishmaniasis del Depto. de Parasitología del Instituto Nacional de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos (INDRE) dentro de sus funciones tiene entre otras:

-El diagnóstico de la leishmaniasis.

Para el diagnóstico de laboratorio se utilizan las siguientes pruebas:

- *Improntas
- *Microbiopsias
- *Detección de anticuerpos por inmunofluorescencia (I.F.I.)
- *Inoculación en animales de laboratorio susceptibles
- *Inoculación en medio de cultivo
- *Intradermorreacción (I.D.R.) con Leishmanina
- Aislamiento del parásito para caracterización.
- *En animal (hámster dorado y ratón BALB/C)
- *En medio de cultivo

-Control de calidad en el diagnóstico de los laboratorios estatales y locales.

-Obtención de antígeno para la realización de pruebas para diagnóstico.

-Conservación y mantenimiento de cepas de Leishmania in vivo e in vitro.

*In vivo por inoculación de hámster o ratón

*In vitro por medio de inoculación de medios de cultivo

-Mantenimiento y conservación de banco de sueros.

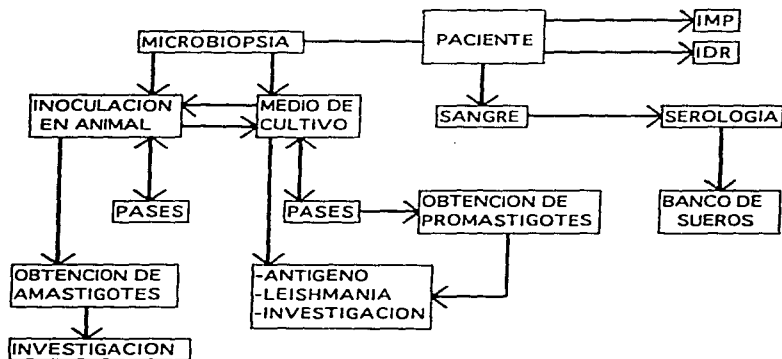
-Mantenimiento y cuidado de animales de laboratorio para diagnóstico y aislamiento de cepas de Leishmania.

-Otras pruebas como valoración en animales de medicamentos y antígenos específicos contra Leishmania.

-Cursos de capacitación.

-Etc.

FUNCIONES GENERALES QUE SE REALIZAN EN EL LABORATORIO DE
LEISHMANIASIS



ESQUEMA 4

3.- ANALISIS WHAT IF?:

CASOS GENERALES

Se refiere a los casos relacionados con el equipo de trabajo, prohibiciones en el laboratorio, derrames, tratamiento de residuos peligrosos y rotura de material.

1) ¿QUE PASA SI?

El personal de laboratorio (médico, químico, laboratorista, técnico, auxiliar técnico y estudiantes) no usa su equipo de trabajo correctamente.

Sería más vulnerable en caso de accidentes de derrames y salpicaduras de fluidos biológicos y medios de cultivo con inóculo, en su cuerpo.

Se recomienda el uso de bata de algodón larga y abotonada, pantalones y calzado cerrado, en caso de posibles derrames en el cuerpo de sueros y medios de cultivo con inóculo.

Se recomienda el uso de cubrebocas, caretas y/o lentes protectores en caso de probables salpicaduras en ojos y boca.

Se recomienda el uso de guantes para el manejo de muestras biológicas.

-El riesgo de infectarse con Leishmania es medio.

El riesgo de infectarse con agentes infecciosos transmitidos por fluidos corporales de los pacientes es alto tratándose de HBV.

2) ¿QUE PASA SI?

El personal de laboratorio pipetea con la boca algún suero o reactivo.

Podría ingerir lo que esté pipeteando, corriendo el riesgo de que sea alguna sustancia cancerígena, tóxica o venenosa. Si tuviera alguna herida en la boca, comisuras de la boca o dentro de la boca, el riesgo de infectarse con algún agente infeccioso sería mayor.

Se recomienda el uso de propipetas, bulbos, etc.

-El riesgo de infectarse con Leishmania es bajo.

El riesgo de infectarse con agentes infecciosos transmitidos por sangre (suero) es alto.

3) ¿QUE PASA SI?

El personal del laboratorio esta comiendo, bebiendo, fumando y/o se esta aplicando cosméticos durante sus labores.

Podría ingerir o llevarse a las manos algún agente infeccioso que este en la mesa de trabajo.

Se recomienda no comer, no beber, no fumar y no aplicarse cosméticos en el área de trabajo.

-El riesgo de infectarse con Leishmania es bajo si el contacto ocurre con piel sana. El riesgo aumenta en el caso de tener heridas en la piel.

El riesgo de infectarse con agentes como HIV, Leptospira, Brucella entre otros agentes transmitidos por la sangre o fluidos corporales es alto.

4) ¿QUE PASA SI?

El personal de laboratorio derrama muestras biológicas o medios con inóculo en el suelo, mesas de trabajo o centrifugas.

Es potencialmente peligroso, porque no se sabe que puede haber en las muestras biológicas de un paciente y en los medios de cultivo cuando éstos son principalmente primoaislamientos ya que pueden tener crecimiento de algún agente potencialmente infecto contagioso.

Se recomienda desinfectar las superficies en donde ocurran los derrames con algún desinfectante como benzal al 1% , fenol al 10%, hipoclorito de sodio al 5%, etc. (1). Y después desinfectar el material que se empleo para tal fin incinerándolo o esterilizarlo en autoclave para después disponer de el en un contenedor ya que se trata de residuos peligrosos (5).

-El riesgo de infectarse con Leishmania es bajo si el contacto ocurre con piel sana. El riesgo aumenta en el caso de tener heridas en la piel.

El riesgo de infectarse con otras muestras biológicas es alto.

5) ¿QUE PASA SI?

El personal de laboratorio no le da un tratamiento especial al material de desecho empleado en la obtención de muestras de pacientes y animales, como por ejemplo:

Algodón, gasas, jeringas, agujas, navajas, punch, etc.

Es material considerado como residuo peligroso (5); por lo tanto: -

Se recomienda desinfectar todo el material usado para toma de muestras de pacientes, así como también el material utilizado cuando se trabaja con animales de laboratorio; utilizando autoclave o incinerando el material. Si se esteriliza por autoclave el material, se dispone en contenedores y el material pasa al control de las personas asignadas por el Instituto.

El material punzocortante nunca deberá de disponerse en contenedores sin alguna protección aunque estén ya desinfectados ya que el personal de limpia podría cortarse o picarse.

-El riesgo de infectarse con Leishmania es medio.

El riesgo de infectarse con agentes infecciosos transmitidos por sangre es alto (14).

6) ¿QUE PASA SI?

El personal de laboratorio no descontamina las muestras biológicas o fluidos corporales antes de ser eliminados.

Es material considerado como residuo peligroso (5).

Se recomienda incinerar o esterilizar en autoclave antes de disponer de ellos en contenedores o en la tarja.

-El riesgo de infectarse con Leishmania es bajo.

El riesgo de infectarse con agentes infecciosos transmitidos por sangre es alto.

7) ¿QUE PASA SI?

El personal de laboratorio no incinera los animales de laboratorio que fueron sacrificados o que murieron por causas

diversas.

Es material considerado como residuo peligroso (5). Los desechos de un bioterio están dentro de los Residuos de Alto Riesgo a la Salud y al Ambiente (RARSAs). Son residuos peligrosos y si no se incineran son un foco de infección para el medio ambiente en general.

Se recomienda incinerarlos.

-El riesgo de infección con Leishmania es nulo, si por descuido o negligencia fuera arrojado a la tierra.

El riesgo de infección por otro agente infeccioso como Toxoplasma u otros organismos como Sporotrix es alto.

8) ¿QUE PASA SI?

Se rompen tubos con suero u otras muestras biológicas en el congelador.

El personal de laboratorio podría infectarse porque es material peligroso, en los tubos se congela tanto sueros de pacientes como Leishmania.

Se recomienda limpiar la zona afectada con un desinfectante usando guantes. Los guantes, el material que se empleó para la limpieza y el material roto, se recomienda incinerarlo o esterilizar en autoclave.

-El riesgo de infectarse con Leishmania es bajo y aumenta el riesgo si se tiene heridas en las manos.

El riesgo por agentes infecciosos transmitidos por sangre es alto.

3.1.- ANALISIS WHAT IF?:

CASOS PARTICULARES

Se refiere a los casos en los cuales se trabaja : en la toma de muestra de pacientes, el procesamiento de las muestras de los pacientes y el manejo de las cepas de Leishmania in vivo e in vitro.

9) TOMA DE MUESTRA DE PACIENTES.

9a) ¿QUE PASA SI?

El personal de laboratorio tiene una o más heridas en sus manos, dedos o brazos.

Tiene más probabilidades de infectarse si tiene contacto directo con líquidos corporales, lesiones de mucosas y piel.

Se recomienda el uso de guantes. Ver inciso 1

-El riesgo de infectarse con Leishmania es medio.

Es muy importante que al trabajar con un paciente para toma de muestra de Leishmania, se tenga en cuenta que el contagio con este parásito es medio, pero además no sabemos si el paciente cursa con alguna enfermedad infecto contagiosa como hepatitis o HIV.

9b) ¿QUE PASA SI?

El personal de laboratorio tiene que hacer cambio de aguja.

El riesgo de autoinoculación es alto.

Se recomienda trabajar con mucho cuidado.

Al colocar la aguja en el capuchón, no hacerlo en el aire y con

ambas manos. Se recomienda que el capuchón esto en una superficie, y de esta forma colocar la aguja en el capuchón, con una sola mano y hasta que la aguja este dentro del capuchón, embonar la aguja con el capuchón. También existen implementos para tal operación. Depositar las agujas y jeringas en contenedores especiales para ello, incinerarlas y/o esterilizarlas en autoclave.

-El riesgo de infectarse con Leishmania es alto.

El riesgo de infectarse con agentes infecciosos transmitidos por fluidos corporales es alto.

10) PROCESAMIENTO DE LAS MUESTRAS

PARA INOCULACION EN ANIMAL

10a) ¿QUE PASA SI?

Al personal de laboratorio le salpica en los ojos o en la boca la muestra biológica del paciente que esta inoculando en el animal de laboratorio.

Podría infectarse con algún agente infeccioso proveniente de la muestra del paciente y en el caso de la boca, si presenta heridas en las comisuras o en la parte interior.

Se recomienda el uso de cubrebocas, caretas y/o lentes protectores.

En caso de que ocurra una salpicadura, el personal se tiene que lavar los ojos y la boca de inmediato con abundante agua. Ver inciso 1.

-El riesgo de infectarse con Leishmania es bajo.

El riesgo de infectarse con agentes infecciosos transmitidos por

fluidos corporales de los pacientes es alto.

10b) ¿QUE PASA SI?

El personal de laboratorio se pica con la aguja al momento de inocular al animal o después de inocular al animal.

Podría infectarse en el primer caso, con la muestra del paciente (con algún agente infeccioso) y con Leishmania . En el segundo caso se inocularía probablemente parte de la muestra del paciente y restos de fluido corporal del animal que en teoría es un animal sano por ser del bioterio pero es material biológico extraño.

Se recomienda tener capacitación para el manejo correcto de animales; para tener control sobre el animal y evitar posibles autoinoculaciones, o ser mordidos por los mismos, aunque para posibles accidentes, como mordedura de animal es recomendable el uso de guantes especiales que aminora mucho la gravedad de las heridas producidas por la mordedura del animal de laboratorio.

En caso de autoinoculación se recomienda exprimirse el sitio de inoculación y lavarse con abundante agua y jabón y aplicar medidas preventivas como vacunarse contra los agentes infecto contagiosos recomendados (1) y (9).

-El riesgo de infectarse con Leishmania es medio.

El riesgo de infectarse con agentes infecciosos transmitidos por fluidos corporales de los pacientes es alto.

10c) ¿QUE PASA SI?

El personal del laboratorio es mordido por un hámster o por un

ratón.

En teoría los animales de un bioterio están sanos y no pasaría nada en cuanto a infección. Pero las mordidas de ratones y hámsteres suelen ser de ligeras a aparatosas, las lesiones podrían infectarse o ser blanco de posibles infecciones postraumatismo.

Recomendaciones. Ver inciso 10b.

-El riesgo de infectarse con Leishmania es nulo.

El riesgo de infectarse por otro agente infeccioso como Sporothrix schenckii (cuando el animal consume pasto o verduras es bajo).

10d) ¿QUE PASA SI?

El personal del laboratorio no sujeta bien al animal de laboratorio para inocularlo.

Podría ser mordido o autoinocularse.

Recomendaciones. Ver inciso 10.b

El riesgo de infectarse con Leishmania es medio

11) PROCESAMIENTO DE LAS MUESTRAS

PARA LA SEROLOGIA

11a) ¿QUE PASA SI?

El personal de laboratorio tiene una o más heridas en sus manos, dedos o brazos.

Podría infectarse con algún agente infeccioso presente en la muestra del paciente. Ver inciso 9a.

Recomendaciones. Ver inciso 1.

-El riesgo de infectarse con Leishmania es nulo.

El riesgo de infectarse con agentes infecciosos transmitidos por fluidos corporales de los pacientes es alto.

11b) ¿QUE PASA SI?

El personal de laboratorio se salpica manos, cara, cuerpo, ojos y/o boca al destapar un tubo.

Podría infectarse con algún agente infeccioso de la muestra del paciente, sobre todo si presenta heridas en las manos, cara, cuerpo, ojos y/o boca. Ver inciso 10a y 10b.

Recomendaciones. Ver inciso 1.

-El riesgo de infectarse con Leishmania es nulo.

El riesgo de infectarse con agentes infecciosos transmitidos por fluidos corporales de los pacientes es alto.

11c) ¿QUE PASA SI?

Al abrir uno o varios tubos estos tienen aerosoles.

Ver inciso 10a, 10e, 11a y 11b.

Se recomienda el uso de careta y/o lentes protectores, cubrebocas y guantes. Y destapar los tubos con cuidado.

Ver inciso 1.

-El riesgo de infectarse con Leishmania es nulo.

El riesgo de infectarse con agentes infecciosos transmitidos por fluidos corporales de los pacientes es alto.

11d) ¿QUE PASA SI?

El personal de laboratorio al manejar los sueros forma aerosoles.

Ver inciso 10e, 11a y 11b.

Se recomienda el uso de careta y/o lentes protectores, cubrebocas y guantes. Y trabajar con cuidado de no formar aerosoles (pipeteando suavemente). Ver inciso 1.

-El riesgo de infectarse con Leishmania es nulo.

El riesgo de infectarse con agentes infecciosos transmitidos por fluidos corporales de los pacientes es alto.

12) PROCESAMIENTO DE LAS MUESTRAS

PARA EL MEDIO DE CULTIVO

12a) ¿QUE PASA SI?

El personal de laboratorio tiene una o más heridas en sus manos, dedos o brazos. Ver inciso 1 y 9a.

13) PROCESAMIENTO DE LAS MUESTRAS

PARA LA OBTENCION DEL SUERO

13a) ¿QUE PASA SI?

Al personal del laboratorio se le rompe uno o más tubos en la centrífuga.

Este punto se maneja igual que el relacionado con derrame y/o rotura de material biológico en mesa de trabajo, suelo y refrigerador. Ver inciso 4,5,6 y 7.

Se recomienda tarar los tubos para centrifugarlos y con esto evitar su posible rompimiento pero a veces se rompen los tubos

cuando ya están viejos o sentidos. Por lo que se recomienda el uso de tubos en buen estado.

El riesgo de infectarse con agentes infecciosos transmitidos por fluidos corporales de los pacientes es alto.

13b) ¿QUE PASA SI?

El personal del laboratorio no tapa los tubos para centrifugarlos.

Se tiende a formar aerosoles; los cuales no son recomendables por tratarse de material biológico potencialmente infecto contagioso.

Se recomienda tapar todos los tubos que se centrifugen, tanto de pacientes como de material biológico en general.

-El riesgo de infectarse con Leishmania es bajo.

El riesgo de infectarse con agentes infecciosos transmitidos por fluidos corporales de los pacientes es alto.

14) ALMACENAMIENTO DE SUEROS

PARA BANCO DE SUEROS

14a) ¿QUE PASA SI?

El personal de laboratorio tiene una o más heridas en sus manos, dedos o brazos.

Ver inciso 1 y 9a.

15) PASES DE ANIMAL A ANIMAL

PARA MANTENER LA CEPA DE LEISHMANIA

15a) ¿QUE PASA SI?

El personal de laboratorio tiene una o más heridas en sus manos, dedos o brazos.

Podría infectarse con Leishmania.

Se recomienda usar guantes y en caso de no usarlos lavarse las manos constantemente. Ver inciso 1.

Aquí se esta manejando el parásito en la forma de amastigotes que es más infectiva que los promastigotes metacíclicos.

"Pearson y Steigbieel en 1980, demostraron la mayor resistencia de los amastigotes y susceptibilidad de los promastigotes al suero humano, debido a la activación del complemento por vía clásica" (15).

"Una vez que la Leishmania ha sido fagocitada por el macrófago, y se ha efectuado la unión fagosoma-lisosoma, el parásito debe sobrevivir a las condiciones adversas del fagolisosoma, el cual tiene un pH de 4 - 5 (Geisow y cols. 1981, Horwitz y Maxfield 1984, Antoine y cols. 1990). Los promastigotes son muy susceptibles a este medio, por lo que su sobrevivencia depende de su rápida transformación a la fase de amastigote. En esta fase, la incorporación de precursores tales como la uridina y timidina, el metabolismo de la glucosa y de la prolina, así como la respiración del parásito ocurre a un pH de 4.5-5.5, el cual coincide con la acidez intrafagolisosomal (Mukkada y cols. 1989), en cambio el promastigote lleva a cabo estas funciones a pH neutro (Tzinia y Soteriadou 1991)" (15).

"Los amastigotes, pero no los promastigotes, cuentan con

glutathion peroxidasa, superóxido dismutasa y catalasa, las cuales degradan los productos tóxicos del estallido respiratorio. La LPG (lipofosfoglicana) inhibe a la protein cinasa C, enzima involucrada en la generación del estallido respiratorio, y neutraliza los metabolitos del mismo (Chan y cols. 1989, Bogdan y cols. 1990)" (15).

La cepa de *Leishmania* se mantiene en el laboratorio haciendo pases de amastigotes a roedores susceptibles a la infección, así que existe la posibilidad de que si se autoinocula el personal de laboratorio podría infectarse con *Leishmania*.

Hasta ahora no se ha reportado casos de autoinoculación con inóculo de amastigotes.

Aunque el inóculo de amastigotes en una extracción de un animal con lesión con *Leishmania* es pequeño; ese pequeño inóculo de amastigotes es suficiente para infectar a otro animal de laboratorio en un promedio de 4 días a cinco semanas si se inocula.

El riesgo de infectarse con *Leishmania* es medio o moderado.

15b) ¿QUE PASA SI?

El personal del laboratorio se autoinocula.

Podría infectarse con *Leishmania*.

Se recomienda exprimirse los bordes de la herida y lavar inmediatamente el área que se autoinoculó con abundante agua y jabón y aplicarse el medicamento específico (9) como medida preventiva. Ver inciso 1 y 10b.

-El riesgo de infectarse con Leishmania es alto.

15c) ¿QUE PASA SI?

Al personal del laboratorio le salpica en la boca, en la cara o en los ojos inóculo del parásito, al estar inoculando a animales de laboratorio.

En caso de tener heridas las posibilidades aumentan un poco pero si no hay heridas las posibilidades de infectarse son bajas.

Se recomienda usar cubrebocas careta y/o lentes protectores para evitar accidentes y además porque el inóculo esta compuesto no solo por Leishmania, también tiene eritrocitos, leucocitos, líquido tisular, bacterias, etc. que tiene el animal en la lesión. Y en caso de no usar cubrebocas y careta y/o lentes protectores se recomienda lavarse de inmediato con agua abundante y jabón. Ver inciso 1, 10b y 10e.

-El riesgo es bajo.

16) PASES DE ANIMAL A MEDIO DE CULTIVO
PARA MANTENER LA CEPA DE LEISHMANIA

16a) ¿QUE PASA SI?

El personal del laboratorio tiene una o más heridas en las manos o dedos.

Ver incisos 1 y 15a.

16b) ¿QUE PASA SI?

Al personal del laboratorio le cae en las manos o en los dedos

gotitas de la extracción de los parásitos, que se le hizo al o animales del laboratorio.

Ver incisos 1,4,5 y 15a.

16c) ¿QUE PASA SI?

El personal de laboratorio se salpica de fluidos biológicos procedentes del animal.

Ver incisos 1, 15a y 15c.

17) PASES DE MEDIO DE CULTIVO A MEDIO DE CULTIVO
PARA MANTENER LA CEPA DE LEISHMANIA

17a) ¿QUE PASA SI?

El personal del laboratorio tiene heridas en las manos o en los dedos.

Ver inciso 1.

17b) ¿QUE PASA SI?

Al personal del laboratorio le caen gotitas del medio en sus manos o en sus dedos.

Ver inciso 1.

17c) ¿QUE PASA SI?

Al personal del laboratorio se le derrama el contenido líquido de un tubo en las manos.

En las tres interrogantes anteriores (17a,17b y 17c) se cuestiona Qué pasa al trabajar con medio de cultivo en caso de contacto con la piel?

En medio de cultivo se tiene el estadio de promastigotes, el cual es muy similar al desarrollo de los parásitos que se encuentran en el vector.

En caso de contacto de la cepa en las manos, se recomienda lavarse las manos con abundante agua y jabón.

-Las posibilidades de infectarse son muy bajas ya que el medio que se utiliza para los medios de cultivo contienen hemoglobina, la cual inhibe la virulencia de la cepa (11).

18) PASES DE MEDIO DE CULTIVO A ANIMALES DE LABORATORIO
PARA MANTENER LA CEPA DE LEISHMANIA

18a) ¿QUE PASA SI?

El personal del laboratorio tiene heridas en manos o en dedos.
Podría infectarse con el parásito.

"Sacks y Perkins describieron dos poblaciones de promastigotes en el díptero y en cultivo, una fase log no infectante y una fase estacionaria e infectante (Blackwell y cols. 1986). Franke y cols. en 1985, demostraron que los promastigotes de L. braziliensis y de L. donovani en fase estacionaria son más resistentes al complemento que los promastigotes en fase log" (15).

Se recomienda el uso de guantes. Ver inciso 1.

-El riesgo de infectarse es medio, si se tiene heridas en la piel (11).

18b) ¿QUE PASA SI?

Al personal del laboratorio al centrifugar los parásitos se le

rompe uno o más tubos.

Podría infectarse si tiene alguna herida en las manos.

Se recomienda el uso de guantes. Ver incisos 1,4,5 y 6.

-El riesgo de infectarse es medio.

18c) ¿QUE PASA SI?

El personal del laboratorio se autoinocula con el parásito al tratar de inocular a animales de laboratorio.

Podría infectarse.

Se recomienda exprimirse el área de la autoinoculación y lavarse con bastante agua y jabón y aplicarse el medicamento específico (9) como medida preventiva.

También se recomienda tener capacitación para el manejo correcto de animales y con esto evitar posibles mordeduras y autoinoculaciones. Ver inciso 1.

-El riesgo es alto.

18d) ¿QUE PASA SI?

El personal del laboratorio le salpica en la boca o en los ojos inóculo del parásito al estar inoculando a animales de laboratorio.

Podría infectarse.

Se recomienda usar equipo de seguridad al inocular animales y capacitación para el manejo de animales. Ver inciso 1.

-El riesgo es medio

4.- CONCLUSIONES.

Según la metodología WHAT IF? aplicada para este trabajo, el riesgo de infectarse con Leishmania en un laboratorio de investigación en donde no se mantengan vivos a los vectores que causan la enfermedad, es medio, y si a esto se añade trabajar con equipo de seguridad como: bata larga (abotonada y de algodón), guantes desechables, mascarilla y/o lentes de protección, cubre bocas, propipetas y bulbos; el riesgo se vuelve casi nulo. Sin embargo, debido a que se manejan diferentes muestras tomadas de pacientes, es necesario tener en cuenta el riesgo para el personal de laboratorio de exponerse a microorganismos potencialmente peligrosos, como son los virus de la hepatitis B y HIV, además de otros agentes infecciosos.

Existen programas de bioseguridad en donde los riesgos biológicos no son eliminados, pero sí son minimizados en un alto grado, mediante un manejo técnico adecuado, el cual requiere para su eficiencia el entrenamiento del personal.

El factor humano (cansancio, estrés, distracción y enfermedad) juega un papel importante en materia de seguridad, ya que pueden representar accidentes, para los cuales el equipo de seguridad puede ser sobrepasado.

Se tiene que encontrar la relación adecuada entre las posibilidades económicas, equipo disponible y lo deseable en materia de seguridad. Debido a que nuestro país tiene muchas limitaciones en materia económica, nuestra mejor estrategia es

poner énfasis en la educación y en la concientización del personal en lo que esta haciendo, y de los riesgos que implica el trabajar en un laboratorio clínico microbiológico.

Es de suma importancia que los responsables de un laboratorio clínico microbiológico, deben de estudiar las medidas necesarias para la bioseguridad de su laboratorio, y mantener cursos de actualización para el personal, tanto para evitar posibles accidentes, como para saber qué hacer en caso de que estos llegaran a ocurrir.

Además de lo anterior se recomienda que cada laboratorio cuente con manuales de seguridad, los cuales tienen que ser estudiados por el personal y estar disponibles para su consulta.

EN CUANTO A LA RELACION CON EL MEDIO AMBIENTE:

Entre las principales fuentes de generación de residuos peligrosos se encuentran los residuos hospitalarios y de laboratorios clínicos; entendiéndose por residuo peligroso: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, tóxicas, venenosas, reactivas, explosivas, inflamables, biológico-infecciosas o irritantes, presentan un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

El laboratorio de leishmaniasis del departamento de parasitología del INDRE genera RARSA.

Entre los RARSA que son generados se encuentran:

.Muestras patológicas

.Medios de cultivo.

.Desechos punzocortantes

.Muestras infecciosos.

Estos RARSA son en su totalidad incinerados o descontaminados en autoclave, donde posteriormente el residuo sólido es dispuesto en contenedores.

El residuo líquido es vertido a la tubería de desagüe, pero ya libre de organismos patógenos.

La carga de líquidos y sólidos orgánicos, aunque no es peligrosa, contribuye en el aumento de la materia orgánica en el agua, lo que influye en su posterior tratamiento como agua residual, si es que lo hay.

5.- BIBLIOGRAFIA

- 1) Escobar Gutiérrez, Alejandro (editor)
MANUAL DE TECNICAS DE LABORATORIO VOLUMEN III
INDRE, Secretaría de Salud
México, D.F. (1995)
- 2) Sewell
"Laboratorians at Risk"
Laboratory Medicine 27/10/673-677 (1996)
- 3) ibdi., pág. 673.
- 4) ibdi., pág. 674.
- 5) DIPLOMADO BASICO EN CONTROL AMBIENTAL
Módulo IV "Planificación, ordenamiento y gestión del medio
ambiente
Facultad de Química U.N.A.M. (1996)
- 6) DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION
28 de marzo de 1990
- 7) DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION
4 de mayo de 1992
- 8) Valdespino Gómez, José Luis et al.
ENFERMEDADES TROPICALES EN MEXICO
INDRE, Secretaría de Salud
México, D.F. (1994)
- 9) Velasco Castrejón, Oscar et al.
LAS leishmaniasis CON ESPECIAL REFERENCIA A MEXICO
INDRE, Secretaría de Salud

México, D.F. (1994)

- 10) DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION
19 de junio de 1992
- 11) Schlein, Y., Jacobson, R. L.
"Haemoglobin inhibits the development of infective promastigotes and chitinase secretion in Leishmania major cultures"
Parasitology. 109, 23-28 (1994)
- 12) Aldelberg, Edward A. et al.
BIOSAFETY IN THE LABORATORY
National Academy Press
Washington, D.C. (1989)
- 13) Miller, Brinton M.
LABORATORY SAFETY: PRINCIPLES AND PRACTICES
American Society for Microbiology
Washington, D.C. (1986)
- 14) LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE
Artículo 145 al 149 y del 150 al 153
SEMARNAP México (1996)
- 15) Rivas Sánchez, Beatriz
TESIS de MAESTRIA "Purificación Análisis y Estudio Biológico de la Lipofosfoglicana de Diferentes Cepas de Leishmania Mexicana Mexicana"
Instituto Politécnico Nacional, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (1994)