



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

BIOSEGURIDAD EN EL LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A :

OSCAR CARLOS ESCOGIDO VÁZQUEZ

DIRECTOR: Q.F.B. FERNANDO JAVIER FRANCO MARTÍNEZ

MÉXICO D. F.

2006.



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.

Agradezco primeramente a Dios por darme la oportunidad de vivir y ser quien soy.
Agradezco a mis padres Josefina Vázquez Gómez y Arturo Escogido Medina por darme la oportunidad de darme una carrera y de ser la persona quien soy, te agradezco mucho Mamá.

A mis hermanos Arturo, Olga, Héctor, Araceli, Miguel Ángel, Erika y Mario porque sin ellos no habría podido lograr esta meta, estén donde estén gracias.

A Laura Romero De Nova por haber hecho que lograra esto y mas porque en todo momento esta conmigo gracias ya que es mi energía.

Al Q.F.B. Fernando Javier Franco Martínez por haberme ayudado con el trabajo de mi tesina.

A mis hermanos de la vida (Gordo) que de alguna u otra manera me ayudaron a lograr esta meta.

A los Doctores de mi Facultad que buenos o malos aprendí algo de ellos.

Al Dr. Ricardo Gil Pérez, Jorge Romero por ayudarme en el trabajo y ser unos hermanos de la vida.

A mis compañeros del trabajo por aguantarme durante el tiempo de trabajo en que hice mi Tesina.

A la Lic. Miriam Arceo Cuesta por darme la oportunidad de trabajar en el Área Médica de la P.A.

A la Lic. Estrella por darme una oportunidad muy grande, de trabajar y estudiar a la vez.

Si no mencione a alguien pero tuvo que ver con este logro gracias por su ayuda.

BIOSEGURIDAD EN EL LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA

ÍNDICE

1- INTRODUCCIÓN	6
2- OBJETIVO	7
3- ANTECEDENTES.....	8-13
4- PRINCIPIOS DE BIOSEGURIDAD.....	14-24
• Equipos de Seguridad (Barreras Primarias)	
• Diseño y construcción de instalaciones (barreras secundarias)	
• Medidas de Bioseguridad	
5- CRITERIOS DE NIVEL DE BIOSEGURIDAD DE LOS LABORATORIOS DE MICROBIOLOGÍA	25-55
• Niveles de bioseguridad 1	
• Niveles de bioseguridad 2	
• Niveles de bioseguridad 3	
• Niveles de bioseguridad 4	

**6- CRITERIOS DE NIVEL DE BIOSEGURIDAD EN ANIMALES
VERTEBRADOS.56-58**

- **Niveles de bioseguridad animal 1**
- **Niveles de bioseguridad animal 2**
- **Niveles de bioseguridad animal 3**
- **Niveles de bioseguridad animal 4**

7- EVALUACIÓN DE RIESGO.59-61

**8- NIVELES DE BIOSEGURIDAD RECOMENDADOS PARA
AGENTES INFECCIOSOS Y ANIMALES INFECTADOS...62-63**

9- CLASIFICACIÓN DE MICROORGANISMOS.....64-91

- **AGENTES BACTERIANOS**
- **AGENTES FÚNGICOS**
- **AGENTES PARASITARIO**
- **PRIONES**
- **RICKETTSIALES, COXIELLA BURNETII**
- **AGENTES VIRALES**

10- GABINETES DE SEGURIDAD BIOLÓGICA.....92-96

1-INTRODUCCION

Los laboratorios microbiológicos constituyen un medio ambiente de trabajo especial, generalmente único, estos pueden presentar riesgos de enfermedades infecciosas identificables para las personas que se encuentren dentro de o cerca de ellos. (1)

Debido a esto es necesario adoptar un conjunto de medidas y normas de Seguridad que sirven para reducir a un nivel aceptablemente bajo el riesgo inherente a la manipulación de todo material peligroso.

Los servicios de laboratorio en Microbiología deben tener un responsable de seguridad biológica, disponer de un manual de seguridad que se revise anualmente, establecer reglas a seguir de acuerdo a los niveles que nos maneja la CDC para un mejor desempeño en el laboratorio y se entregue a todo el personal garantizando su cumplimiento. (3)

Es por ello que cuando se trata de proteger al personal, se debe tener más cuidado sobre todo en las medidas de Bioseguridad en el Laboratorio, de acuerdo a lo antes mencionado esta Tesina pretende despejar las dudas que pueden existir dentro de la Seguridad del Laboratorio de Microbiología ya que no se cuenta con la información adecuada; y así poder tener un mejor sistema de trabajo, por lo tanto un excelente funcionamiento del Laboratorio.

2- OBJETIVO

Desarrollar un programa de Bioseguridad en microbiología que sea una guía para el trabajo seguro utilizando de manera adecuada las instalaciones. Tanto para el alumno como para la encargado de Laboratorio de Microbiología y con esto tomar medidas adecuadas que se lleven acabo en el mismo.

Debido a que el Laboratorio de Microbiología constituye un medio de trabajo especial y único, en el cual pueden suscitarse riesgos potenciales según el agente infeccioso o los procedimientos utilizados durante la práctica.

Un programa de seguridad bien elaborado para la participación de los alumnos, puede llevar no solamente a la disminución de riesgos, sino también a un incremento de eficiencia en la realización de la practicas de Laboratorio.

3- ANTECEDENTES

Los informes publicados hacia fines del siglo pasado describieron casos de tifoidea, cólera, muermo, brucelosis y tétano adquiridos en el laboratorio. En 1941, Meyer y Eddie publicaron un estudio de 74 infecciones de laboratorio con brucelosis que se habían producido en los Estados Unidos, y concluyeron que la “manipulación de cultivos o especímenes o la inhalación de polvo con contenido de organismos de *Brucella* constituye un peligro inminente para quienes trabajan en los laboratorios”. Algunos casos se atribuyeron al descuido o a malas técnicas en la manipulación de materiales infecciosos.

En 1949, Sulkin y Pike publicaron la primera serie de estudios de infecciones de laboratorio. Resumieron 222 infecciones virales, 21 de las cuales resultaron fatales. En por lo menos un tercio de los casos, se cree que la fuente probable de infección estuvo relacionada con la manipulación de animales y tejidos infectados. Se registraron accidentes conocidos en 27 (12%) de los casos reportados.

En 1951, Sulkin y Pike publicaron la segunda de las series, basada en un cuestionario enviado a 5.000 laboratorios. Sólo se habían reportado en la literatura un tercio de los 1.342 casos citados. Los casos de brucelosis fueron superiores a todas las infecciones adquiridas en laboratorio, y junto con la tuberculosis, tuleremia, tifoidea e infección estreptocócica, representaron el 72% de todas las infecciones bacterianas y el 31% de las infecciones causadas por todos los agentes. La tasa total de fatalidad fue del 3%. Sólo el 16% de la totalidad de las infecciones registradas estuvieron asociadas a un

accidente documentado. La mayoría de estas infecciones estuvieron relacionadas con la aspiración de pipetas con la boca y el uso de agujas y jeringas.

Este estudio fue actualizado en 1965, agregando 641 casos nuevos o no previamente reportados, y nuevamente en 1976, resumiendo un total acumulado de 3.921 casos. La brucelosis, tifoidea, tuleremia, tuberculosis, hepatitis y la encefalitis equina venezolana fueron las infecciones más frecuentemente reportadas. Menos del 20% del total de los casos estuvieron asociados a un accidente conocido. La exposición a aerosoles infecciosos fue considerada como una fuente posible pero no confirmada de infección en más del 80% de los casos registrados en los cuales la persona infectada había “trabajado con el agente”.

En 1967, Hanson y otros reportaron 428 infecciones directas de laboratorio con arbovirus. En algunas instancias, la capacidad de un arbovirus determinado de generar enfermedad humana se confirmó por primera vez como resultado de la infección accidental del personal del laboratorio. La exposición a aerosoles infecciosos fue considerada la fuente de infección más común. En 1974, Skinholj publicó los resultados de un estudio que demostró que la incidencia reportada de la hepatitis en el personal que trabaja en laboratorios químicos clínicos de Dinamarca (2,3 casos por año cada 1.000 empleados) era siete veces mayor que la población en general. Similarmente, un estudio de Harrington y Shannon publicado en 1976 indicó que las personas que trabajan en laboratorios médicos en Inglaterra tenían “un riesgo cinco veces mayor de contraer tuberculosis que la población general”. También quedó demostrado que la Hepatitis B y la shigelosis siguen imponiendo riesgos

ocupacionales. Junto con la tuberculosis, éstas fueron las tres infecciones ocupacionales más frecuentemente reportadas en Gran Bretaña.

Si bien estos informes sugieren que el personal de laboratorio tiene un mayor riesgo de infectarse con los agentes que manipulan, las tasas reales de infección generalmente no están disponibles. No obstante, los estudios de Harrington y Shannon y de Skinhoj indican que el personal de laboratorio tuvo mayores tasas de tuberculosis, shigelosis y Hepatitis B que la población en general.

En contraposición a los casos documentados de infecciones adquiridas por el personal de laboratorio, no se ha demostrado que los laboratorios que trabajan con agentes infecciosos representen una amenaza para la comunidad. Por ejemplo, si bien se registraron 109 infecciones de laboratorio en los Centros de Control y Prevención de Enfermedades entre 1947 y 1973, no se reportaron casos secundarios en familiares o por contactos con la comunidad.

El Centro Nacional de Enfermedades Animales (National Animal Disease Center) reportó una experiencia similar¹² sin que se produjeran casos secundarios en contactos de laboratorio y fuera del laboratorio de 18 infecciones contraídas en el laboratorio entre 1960 y 1975. Se produjo un caso secundario de enfermedad de Marburg en la esposa de un caso primario, que pudo ser transmitida sexualmente dos meses después de su despido del hospital. Se reportaron tres casos secundarios de viruela en dos brotes asociados al laboratorio en Inglaterra en 1973 y 1978. Previamente, se habían reportado seis casos de fiebre Q entre el personal de una lavandería comercial que lavaba ropa interior y uniformes de un laboratorio que trabajaba con el agente, un caso de fiebre Q en un visitante de un laboratorio y dos casos de

fiebre Q en contactos de un rickettsiólogo con su familia. Se reportó un caso de transmisión del virus B de Macacos de una persona que atendía animales infectados a su esposa, aparentemente debido al contacto del virus con piel lastimada. Estos casos son representativos de la naturaleza esporádica y poco frecuente de infecciones comunitarias transmitidas por personal de laboratorio que trabaja con agentes infecciosos.

En su estudio de 1979 , Pike llegó a la conclusión de que “se cuenta con el conocimiento, las técnicas y los equipos para prevenir la mayoría de las infecciones de laboratorio”. En los Estados Unidos, sin embargo, ningún otro código de prácticas, estándares, normas ni ninguna otra publicación brindaba descripciones detalladas de técnicas, equipos y otras consideraciones o recomendaciones para el amplio espectro de actividades de laboratorio llevadas a cabo con una gran variedad de agentes infecciosos indígenas y exóticos.

El manual Clasificación de Agentes Etiológicos en Base al Riesgo se utilizó como una referencia general para algunas actividades de laboratorio que utilizaban agentes infecciosos. Este manual, y el concepto de categorizar agentes infecciosos y las actividades de laboratorio en cuatro clases o niveles, sirvió como formato básico de las ediciones previas de Bioseguridad en Laboratorios Microbiológicos y Biomédicos (BMBL). Esta cuarta edición del BMBL describe en forma específica las combinaciones de prácticas microbiológicas, instalaciones de laboratorio y equipos de seguridad, y recomienda su uso en cuatro categorías o niveles de bioseguridad respecto de las actividades de laboratorio con agentes seleccionados que son infecciosos para los humanos.

Las descripciones de los Niveles de Bioseguridad 1-4 coinciden con las que aparecen en NIH Guidelines for Research Involving Recombinant DNA (Normas NIH para Investigaciones de ADN Recombinante) y son consistentes con los criterios generales utilizados originariamente para asignar agentes a las Clases 1-4 en la Clasificación de Agentes Etiológicos en Base al Riesgo. Se describen también cuatro niveles de bioseguridad para actividades con enfermedades infecciosas que utilizan pequeños animales de laboratorio. Las recomendaciones de los niveles de Bioseguridad para agentes específicos se efectúan sobre la base del potencial de riesgo del agente y de la función o actividad del laboratorio.

Desde comienzos de la década de 1980, los laboratorios han aplicado estas normas fundamentales en las actividades asociadas a la manipulación del virus de inmunodeficiencia humana (VIH). Aun antes de que el VIH fuera identificado como agente causante del Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA), los principios para la manipulación de patógenos que se transmiten por sangre eran adecuados para el trabajo de laboratorio seguro. Las normas fueron también promulgadas para los trabajadores de la salud con el título de Precauciones Universales. De hecho, las Precauciones Universales y esta publicación se han convertido en la base para la manipulación segura de sangre y fluidos corporales, tal como se describe en la reciente publicación de OSHA, Bloodborne Pathogen Standard (Estándar de Patógenos que se Transmiten por Sangre).

A fines de la década del '80, el público expresó una gran preocupación acerca de los desechos médicos, lo cual derivó en la promulgación de la Ley Medical Waste Tracking Act, de 1988. Los principios establecidos en volúmenes

anteriores de BMBL para la manipulación de desechos potencialmente infecciosos como un riesgo ocupacional fueron reforzados por el Consejo de Investigación Nacional en Bioseguridad en el Laboratorio: Prácticas Prudentes para Manipular y Desechar Materiales Infecciosos.

4- PRINCIPIOS DE BIOSEGURIDAD

Contención se utiliza para describir métodos seguros para manejar materiales infecciosos en el medio ambiente del laboratorio donde son manipulados o conservados. El objetivo de la contención es reducir o eliminar la exposición de quienes trabajan en laboratorios u otras personas, y del medio ambiente externo a agentes potencialmente peligrosos.

- **Equipos de Seguridad (Barreras Primarias)**

Constituye la primera línea de protección cuando se manipulan materiales biológicos que pueden contener microorganismos. (3)

Corresponde a la protección del personal en categoría de la ropa (batas, gorro, guantes, mascarillas y gafas), es provista tanto mediante buenas técnicas microbiológicas como a través del uso de equipos de seguridad adecuados así como Cabinas de Seguridad Biológica (CSB). El uso de vacunas puede brindar un mayor nivel de protección del personal. (1)

- **Diseño y construcción de instalaciones (barreras secundarias)**

La contención secundaria, la protección del medio ambiente externo al laboratorio de la exposición a materiales infecciosos, se logra a través de una combinación del diseño de la instalación y prácticas operativas. Por lo tanto, los tres elementos de contención incluyen prácticas y técnicas de

laboratorio, equipos de seguridad y el diseño de la instalación. La Evaluación del riesgo del trabajo a realizar con un agente específico determinará la combinación apropiada de estos elementos.

Prácticas y Técnicas de Laboratorio. Las personas que trabajan con agentes infecciosos o materiales potencialmente infectados deben conocer los riesgos potenciales, y también deben estar capacitados y ser expertos en las prácticas y técnicas requeridas para manipular dichos materiales en forma segura. El director o la persona a cargo del laboratorio es responsable de brindar u organizar la capacitación adecuada del personal. Esta persona tiene la obligación de consultar a profesionales especializado en Bioseguridad u otros profesionales de la salud y seguridad respecto de la evaluación del riesgo.

Los equipos de seguridad incluyen gabinetes de seguridad biológica (BSCs), recipientes cerrados, y otros controles de ingeniería destinados a eliminar o minimizar las exposiciones a materiales biológicos peligrosos.

Los equipos de seguridad pueden también incluir elementos de protección personal, tales como guantes, delantales, cobertores de zapatos, botas, respiradores, máscaras faciales, anteojos de seguridad o antiparras.

El diseño y la construcción de la instalación contribuyen a la protección de quienes trabajan en el laboratorio, proporcionan una barrera para proteger a las personas que se encuentran fuera del laboratorio, y protegen a las personas o animales de la comunidad de agentes infecciosos que pueden ser liberados accidentalmente del laboratorio.

La barrera o barreras recomendadas dependerán del riesgo de transmisión de los agentes específicos.

Pueden incluir la separación del área de trabajo del laboratorio del acceso al público, la disponibilidad de un sistema de descontaminación (por ejemplo, instalaciones para el lavado de manos).

Cuando el riesgo de infección por exposición a un aerosol infeccioso está presente, quizás sea necesario implementar un mayor nivel de contención y barreras secundarias múltiples para evitar que los agentes infecciosos se escapen hacia el medio ambiente. Dichas características de diseño incluyen sistemas de ventilación especializados para asegurar el flujo de aire direccional, sistemas de tratamiento de aire para descontaminar o eliminar agentes del aire de escape, zonas de acceso controladas, esclusas de aire en las puertas de acceso al laboratorio o edificios o módulos separados para aislar al laboratorio. Los ingenieros en diseño de laboratorios pueden consultar las recomendaciones de ventilación específicas en el manual Applications Handbook for Heating, Ventilation and Air-Conditioning (HVCA), publicado por la Sociedad Americana de Ingenieros en Calefacción, Refrigeración y Aire Acondicionado (ASHRAE).

(1)

- **Medidas de Bioseguridad**

La peligrosidad de un agente está directamente relacionada con el tipo de microorganismo y la manipulación a la que es sometido. Por ello es básico:

- Conocer los agentes, sustancias y productos peligrosos que existen en el laboratorio.

- Conocer la metodología de trabajo del laboratorio.

- Conocer el equipamiento del laboratorio.

- Conocer las medidas a tomar en caso de emergencia.

- Conocer las leyes relacionadas con la seguridad biológica.

- Respetar y hacer cumplir todo lo anterior.

- Las siguientes medidas son de obligado cumplimiento en cualquier área del laboratorio:

- El acceso al laboratorio estará limitado al personal autorizado.

- No deben entrar en el mismo, familiares ni amigos.

- El personal del laboratorio debe implicarse en el cumplimiento de las normas de seguridad.

Todas las áreas estarán debidamente marcadas con la señal de riesgo biológico y su nivel de contención.

Las puertas y ventanas deben permanecer cerradas para mantener la adecuada contención biológica.

Todas las superficies de trabajo se limpiarán y desinfectarán diariamente y siempre que se produzca un derrame. Los residuos y muestras peligrosas que van a ser incinerados fuera del laboratorio deben ser transportados en Contenedores cerrados, resistentes e impermeables siguiendo las normas específicas para cada tipo de residuo.

El laboratorio debe permanecer limpio y ordenado y no es aconsejable utilizar los pasillos como almacén. Siempre debe quedar un espacio libre no inferior a 120 cm para poder evacuar el laboratorio en caso de emergencia.

El transporte de las muestras dentro o entre laboratorios se realizará de tal manera que, en caso de caída, no se produzcan salpicaduras. Lo recomendable es hacerlo en cajas herméticas o neveras transportables. Estas cajas o neveras deberán ser rígidas y resistentes a los golpes, contar con materiales absorbentes en su interior y de fácil desinfección. Se etiquetarán o identificarán de forma oportuna y no podrán ser utilizadas para otros fines. Bajo ningún concepto se deben transportar las muestras a mano.

La ropa protectora, fácilmente ajustable y confortable, así como guantes, gafas, etc. debe estar disponible en todo momento. La ropa protectora de las áreas no debe ser usada fuera del área de trabajo y si se quita debe de ser desechada automáticamente en una bolsa de material contaminado. Jamás debe volver a ser usada.

Todo el personal debe poner especial cuidado en evitar el contacto de la piel con materiales potencialmente infecciosos. Con este fin deben usarse guantes cuando se manipulen muestras o cultivos que contengan posibles patógenos. Los guantes siempre serán desechados antes de salir del área de trabajo. Jamás se saldrá de la misma con los guantes puestos, ni con ellos se cogerá el teléfono, se tocarán las hojas de examen, etc.

Tras quitarse los guantes, se realizará un lavado de manos.

Se usarán gafas protectoras y mascarillas faciales si existe riesgo de salpicaduras y/o aerosoles.

Se pondrá extremo cuidado en minimizar el riesgo de autoinoculación y de generación de aerosoles.

Los derrames y accidentes deben ser informados inmediatamente

Está rigurosamente prohibido pipetear con la boca. Se realizará pipeteo automático con material adecuado y cada alumno será instruido para manejarlo debidamente.

En la zona de trabajo no debe colocarse material de escritorio ni libros ya que el papel contaminado es de muy difícil esterilización.

No deberán usarse lentes de contacto.

El personal con el cabello largo debe llevarlo recogido.

Comer, beber, fumar y aplicarse cosméticos esta formalmente prohibido en el área de trabajo del laboratorio.

El personal debe lavarse las manos frecuentemente durante las actividades rutinarias, tras acabar la práctica y siempre antes de abandonar el laboratorio. Se usará un jabón antiséptico y el secado se realizará con papel.

Las heridas y cortes en las manos, si se han producido en el Laboratorio, serán comunicados al Doctor responsable. Las heridas y cortes deben ser convenientemente vendados y después es imprescindible ponerse guantes.

(2)

a) Reglamento de la UNAM

CAPITULO IV

De la Bioseguridad de las Investigaciones

Artículo 6o.- En las dependencias que realicen investigaciones con Microorganismos patógenos o material biológico que pueda contenerlos, corresponderá al director:

I. Observar que se cuente con las instalaciones y equipo de laboratorio adecuado, de conformidad con las normas técnicas que al efecto emita la instancia de salud correspondiente, conforme a la legislación aplicable para garantizar la contención física idónea para el manejo seguro de tales gérmenes. En su caso, solicitará el apoyo de la administración central para estar en aptitud de cumplir con las disposiciones de la materia;

II. Supervisar que el personal sea adiestrado en materia de manipulación, transporte, utilización y eliminación de desechos de microorganismos patógenos o material biológico;

III. Cuando lo juzgue necesario, dirigirse al Director General de Servicios Médicos para que éste determine si hubiese necesidad de vigilancia médica del personal que participe en la investigación con microorganismos patógenos o material biológico que pueda contenerlos y, En su caso, implantar las medidas necesarias;

IV. Establecer, en coordinación con la Secretaría Administrativa, el programa de supervisión y seguimiento de seguridad en los laboratorios de microbiología; y

V. Promover la actualización de la bibliografía e integrar un archivo sobre la seguridad de los equipos, la disponibilidad de sistemas de contención, normas y reglamentos, riesgos involucrados y otros aspectos relacionados.

Artículo 7o.- En las dependencias a que se refiere el artículo anterior, el consejo interno elaborará el proyecto del Manual de Procedimientos para los Laboratorios de Microbiología para ponerlo a disposición del personal profesional, técnico, de servicios y mantenimiento. El manual será

sometido a través del director del consejo técnico para su aprobación.

Artículo 8o.- Para la elaboración del manual de procedimientos para los Laboratorios de Microbiología, el consejo interno observará que describa los siguientes aspectos:

- I. Prácticas de laboratorio;
- II. Seguridad personal de los empleados;
- III. Manejo y mantenimiento de instalaciones y equipos;
- IV. Situaciones de urgencia;
- V. Restricciones de entrada y tránsito;
- VI. Recepción de transportes de materiales biológicos;
- VII. Disposiciones de desechos;
- VIII. Descontaminación; y
- IX. Los demás que se consideren necesarios para lograr la seguridad microbiológica.

Artículo 9o.- El director de la dependencia observará que los investigadores responsables atiendan lo dispuesto en el artículo 7o. de este reglamento y servirá de enlace entre dichos investigadores y las comisiones a que se refiere el Capítulo IV de este reglamento.

Artículo 10.- Los investigadores que laboren con microorganismos patógenos o material biológico que puede contenerlos tendrán las siguientes atribuciones:

I. Determinar los riesgos reales y potenciales de las investigaciones propuestas, someterán su dictamen a la Comisión de Bioseguridad y, de ser aprobado su dictamen por dicha comisión, se dará a conocer a través del director de la dependencia al demás personal vinculado con la investigación;

II. Previa opinión de la Comisión de Bioseguridad, someter a la consideración del director la determinación del nivel apropiado de contención física, la selección de las prácticas microbiológicas idóneas y el diseño de los procedimientos para atender posibles accidentes durante la investigación, con el objeto de que se instruya al personal participante sobre estos aspectos;

III. Coadyuvar con el director de la dependencia con el objeto de que el personal involucrado cumpla con los requisitos de profilaxis médica, vacunaciones o pruebas serológicas;

IV. Valorar la inclusión de exámenes médicos, de laboratorio y gabinete, de acuerdo a la investigación y hacer sus observaciones sobre el particular al director de la dependencia;

V. Auxiliar al director de la dependencia en la supervisión de que el transporte de materiales infecciosos se haga en forma apropiada, de acuerdo con las normas técnicas emitidas por la instancia de salud correspondiente conforme a la legislación aplicable;

VI. Informar al director de la dependencia y a la Comisión de Bioseguridad sobre la ocurrencia de enfermedad entre el personal participante en la investigación, así como de accidentes que causen contaminación que

pueda afectar al personal o al ambiente; y

VII. Reportar al director de la dependencia y a la Comisión de Bioseguridad las dificultades o fallas en la implantación de los procedimientos de seguridad, corregir errores de trabajo que pudieran ocasionar la liberación de material infeccioso y asegurar la integridad de las medidas de contención física.

Artículo 11.- El director de la dependencia académica, conforme a las normas técnicas emitidas por la instancia de salud correspondiente según la legislación aplicable y previa opinión de la Comisión de Bioseguridad y de la Dirección General de Servicios Médicos, determinará el tipo de laboratorio en el que deberá realizarse la investigación propuesta, así como los procedimientos respectivos tomando en cuenta el grado de riesgo de infección que presenten los microorganismos a utilizar y, en su caso, el origen del material genético que se pretenda replicar. (4)

5- CRITERIOS DE NIVEL DE BIOSEGURIDAD DE LOS LABORATORIOS

Se describen cuatro niveles de Bioseguridad (BSLs), que constan de combinaciones de prácticas y técnicas de laboratorio, equipos de seguridad e instalaciones de laboratorio. Cada combinación es específicamente apropiada para las operaciones llevadas a cabo, las vías de transmisión documentadas o sospechadas de los agentes infecciosos, y la función o la actividad del laboratorio.

- **Nivel de Bioseguridad 1. (BSL-1)**

Es adecuado para trabajos que involucran agentes bien caracterizados que no producen enfermedad en humanos adultos sanos, y que imponen un riesgo potencial mínimo para el personal del laboratorio y el medio ambiente.

El laboratorio no está necesariamente separado de los patrones de tránsito generales en el edificio. El trabajo se realiza generalmente sobre mesas de trabajo utilizando prácticas microbiológicas estándar. No es necesario el uso de equipos de contención especiales y en general no se les utiliza. El personal de laboratorio cuenta con una capacitación específica acerca de los procedimientos realizados en el laboratorio y es supervisado por un científico con capacitación general en microbiología o una ciencia relacionada.

Las siguientes prácticas estándar y especiales, equipos de seguridad e instalaciones se aplican a los agentes asignados al Nivel de Bioseguridad 1

A. Prácticas Microbiológicas Estándar

1. El acceso al laboratorio es limitado o restringido a criterio del director cuando se están llevando a cabo experimentos o trabajos con cultivos y especímenes.

2. Las personas se lavan las manos luego de manipular materiales viables, luego de quitarse los guantes y antes de retirarse del laboratorio.

3. No está permitido comer, beber, fumar, manipular lentes de contacto, maquillarse o almacenar alimentos para uso humano en áreas de trabajo.

Las personas que usan lentes de contacto en laboratorios deben también utilizar antiparras o un protector facial. Los alimentos se almacenan fuera del área de trabajo en gabinetes o refrigeradores designados y utilizados con este único fin.

4. Está prohibido pipetear con la boca; se utilizan dispositivos pipeteadores mecánicos.

5. Se instituyen políticas para el manejo seguro de objetos cortantes o punzantes.

6. Todos los procedimientos se llevan a cabo con precaución a fin de minimizar la creación de salpicaduras o aerosoles.

7. Las superficies de trabajo se descontaminan como mínimo una vez por día y luego de todo derrame de material viable.

8. Todos los cultivos, stocks y otros desechos reglamentados se descontaminan antes de ser desechados mediante un método de descontaminación aprobado, como por ejemplo, mediante autoclave. Los

materiales que se deben descontaminar fuera del laboratorio inmediato se embalan de conformidad con las normas locales, estatales y federales aplicables antes de retirarlos del establecimiento.

9. Se debe colocar una señal de advertencia de riesgo biológico en la entrada del laboratorio cuando se encuentren presentes agentes infecciosos. La señal debe incluir el nombre del agente o agentes en uso y el nombre y número de teléfono del investigador.

10. Se encuentra en vigencia un programa de control de roedores e insectos.

B. Prácticas Especiales: Ninguna.

C. Equipos de Seguridad (Barreras Primarias)

1. En general, no se requieren dispositivos, equipos de contención o equipamientos especiales, para el Nivel de Bioseguridad 1.

2. Se recomienda el uso de ambos, delantales o uniformes de laboratorio a fin de evitar que la ropa de calle se pueda contaminar o ensuciar.

3. Se deben usar guantes si existen lastimaduras en las manos o si la piel presenta alguna erupción. Deben existir alternativas disponibles al uso de guantes de látex empolvados.

4. Se debe utilizar protección ocular para los procedimientos en los que se puedan producir salpicaduras de microorganismos u otros materiales peligrosos.

D. Instalaciones del Laboratorio (Barreras Secundarias)

1. Los laboratorios deben tener puertas para el control de acceso.

2. Cada laboratorio contiene una pileta para el lavado de manos.

3. El laboratorio ha sido diseñado para que su limpieza sea sencilla. Las alfombras no son adecuadas para los laboratorios.
4. Las superficies de las mesas de trabajo son impermeables al agua y son resistentes al calor moderado y a solventes orgánicos, ácidos, álcalis y productos químicos utilizados para descontaminar la superficie de trabajo y los equipos.
5. Los muebles de laboratorio deben tener la capacidad de soportar cargas y usos previstos. Los espacios entre las mesas de trabajo, gabinetes y equipos deben ser accesibles para su limpieza.
6. Si el laboratorio tiene ventanas que se abren hacia el exterior, están provistas de mosquiteros. (1)

- **Nivel de Bioseguridad 2. (BSL-2)**

Es adecuado para trabajos que involucren agentes de riesgo potencial moderado para el personal y el medio ambiente. Difiere del BSL-1 en que (1) el personal del laboratorio cuenta con una capacitación específica en la manipulación de agentes patógenos y está dirigido por científicos competentes; (2) el acceso al laboratorio es limitado cuando se están desarrollando actividades; (3) se toman precauciones extremas con elementos cortantes contaminados y (4) ciertos procedimientos que pueden generar aerosoles o gotitas infecciosas se llevan a cabo en gabinetes de seguridad biológica o en otros equipos de contención física.

Las siguientes prácticas especiales y estándar, los equipos de seguridad y las instalaciones se aplican a los agentes asignados al Nivel de Bioseguridad 2:

A. Prácticas Microbiológicas Estándar

1. El director del laboratorio limita o restringe el acceso al laboratorio cuando se están realizando experimentos.
2. Las personas se lavan las manos luego de manipular materiales viables, luego de quitarse los guantes y antes de retirarse del laboratorio.
3. No está permitido comer, beber, fumar, manipular lentes de contacto y maquillarse en las áreas de trabajo. Los alimentos son almacenados fuera del área de trabajo en gabinetes o refrigeradores designados exclusivamente a tal fin.
4. Está prohibido pipetear con la boca; se utilizan dispositivos pipeteadores mecánicos.
5. Se instituyen políticas para la manipulación segura de elementos cortantes o punzantes.
6. Todos los procedimientos se realizan con cuidado a fin de minimizar la generación de salpicaduras o aerosoles.
7. Las superficies de trabajo se descontaminan luego de finalizar el trabajo y luego de cada derrame o salpicadura de material viable con desinfectantes efectivos contra los agentes en cuestión.
8. Todos los cultivos, stocks y otros desechos reglamentados se descontaminan antes de ser desechados mediante un método de descontaminación aprobado, como por ejemplo, mediante autoclave. Los materiales que se descontaminarán fuera del laboratorio inmediato son colocados en un recipiente duradero, estanco y cerrado para su transporte desde el laboratorio. Los materiales que se deben

descontaminar fuera de la instalación se embalan de conformidad con las normas aplicables locales, estatales y federales, antes de ser retirados de la instalación.

9. Se encuentra en vigencia un programa de control de roedores e insectos.

B. Prácticas Especiales

1. El director del laboratorio limita o restringe el acceso al laboratorio cuando se están realizando trabajos con agentes infecciosos. En general, no se permite dentro del laboratorio o en salas de animales la presencia de personas para quienes la infección puede tener graves consecuencias. Por ejemplo, las personas inmunocomprometidas o inmunodeprimidas pueden tener un mayor riesgo de contraer infecciones. El director del laboratorio tiene la responsabilidad final de evaluar cada circunstancia y determinar quién puede ingresar.

2. El director del laboratorio establece políticas y procedimientos mediante los cuales las personas que han sido advertidas acerca de los riesgos potenciales y cumplen con requisitos específicos de ingreso (por ejemplo, inmunización) puedan entrar al laboratorio.

3. Se debe colocar una señal de advertencia de riesgo biológico en la entrada del laboratorio cuando se están utilizando agentes etiológicos. La información adecuada que debe colocarse incluye el agente o agentes que se están utilizando, el nivel de bioseguridad, las inmunizaciones requeridas, el nombre del investigador y su número de teléfono, todo

equipo de protección que deba utilizarse en el laboratorio y todos los procedimientos requeridos para retirarse del laboratorio.

4. El personal del laboratorio debe someterse a las inmunizaciones o a los análisis de los agentes manejados o potencialmente presentes (por ejemplo, vacuna contra la Hepatitis B, evaluación cutánea de Tuberculosis).

5. Cuando corresponda, considerando los agentes manipulados, se recogen y almacenan las muestras de suero de base para el personal del laboratorio y otros equipos de trabajo en riesgo. Se pueden recolectar periódicamente otros especímenes de suero, dependiendo de los agentes manipulados o la función de las instalaciones.

6. Se incorporan los procedimientos de seguridad de los procedimientos operativos estándar o del manual de bioseguridad adoptado o preparado específicamente para el laboratorio por el director del laboratorio. Se le advierte al personal sobre los riesgos especiales y se le exige que lea y siga las instrucciones sobre prácticas y procedimientos.

7. El director del laboratorio debe garantizar que el personal de laboratorio y de asistencia reciba la capacitación adecuada sobre los posibles riesgos asociados con el trabajo en cuestión, las precauciones necesarias para evitar exposiciones y los procedimientos de evaluación de exposición.

El personal recibe las actualizaciones anuales o instrucción adicional según sea necesario conforme a las modificaciones de procedimientos o políticas.

8. Se debe siempre tener un alto grado de precaución con los artículos punzantes o cortantes contaminados, incluyendo las agujas y jeringas, portaobjetos para microscopio, pipetas, tubos capilares y escalpelos.

a. El uso de agujas y jeringas y otros instrumentos punzantes o cortantes debe quedar restringido en el laboratorio para cuando no haya otra alternativa, como inyección parenteral, flebotomía o aspiración de fluidos de los animales de laboratorio o botellas con diafragma. El material de vidrio debe ser sustituido por material plástico, en la medida de lo posible.

b. Se utilizan solamente jeringas con trabas para agujas o unidades de jeringa y agujas desechables. Las agujas desechables utilizadas no se deben doblar, cortar, romper, recubrir o retirar de las jeringas desechables, o de otra forma manipular manualmente antes de su disposición; se deben colocar con cuidado en recipientes resistentes a punciones para la disposición de objetos punzantes ubicados en un lugar conveniente. Los objetos punzantes o cortantes no desechables se deben colocar en un recipiente de paredes duras para su transporte al área de procesamiento para su descontaminación, preferentemente en autoclave.

c. Se deben utilizar jeringas que re-enfundan las agujas, sistemas sin agujas, y otros dispositivos seguros cuando sea conveniente.

d. No se deben manipular directamente con las manos los artículos de vidrio rotos, sino que deben retirarse por medios mecánicos como un cepillo y pala, pinzas o fórceps. Los recipientes de agujas contaminadas, objetos punzantes y vidrio roto deben descontaminarse antes de

desecharlos y se deben descartar de acuerdo a las reglamentaciones federales, estatales y locales.

9. Los cultivos, tejidos, fluidos corporales, o desechos potencialmente infecciosos se colocan en un recipiente con tapa que evita las filtraciones durante la recolección, manejo, procesamiento, almacenamiento, transporte o envío.

10. Se descontaminan los equipos y las superficies de trabajo regularmente con un desinfectante efectivo después de trabajar con el agente infeccioso, y especialmente cuando se producen derrames evidentes, salpicaduras u otra contaminación por materiales infecciosos.

11. Se deben informar de inmediato al director de la institución los derrames y accidentes que deriven en exposiciones evidentes a los materiales infecciosos. Se ofrece la evaluación, el control y tratamiento médico necesario y se guardan registros escritos.

12. No se permite la presencia en el laboratorio de animales que no se están utilizando en el trabajo que se está realizando.

C. Equipo de Seguridad (Barreras Primarias)

1. Se utilizan gabinetes biológicos mantenidos de manera adecuada, preferentemente de Clase II, u otros equipos de protección personal o dispositivos de contención física adecuados cuando:

a. Se realicen procedimientos que puedan generar aerosoles o salpicaduras infecciosas. Entre otros centrifugado, pulverizado, mezclado, agitación,.

b. Se utilicen altas concentraciones o grandes volúmenes de agentes infecciosos. Dichos materiales pueden centrifugarse en el laboratorio abierto si se emplean rotores sellados o cubetas de seguridad para centrifugas, y si estos rotores o cubetas de seguridad se abren sólo en un gabinete de seguridad biológica.

2. Se utiliza una protección facial (anteojos, máscaras, u otra protección) para las probables salpicaduras o aerosoles de materiales infecciosos.

3. Se deben usar ambos, delantales, batas cortas o uniformes de laboratorio de protección adecuados para el laboratorio durante la permanencia en el mismo. Se debe retirar y dejar esta ropa de protección en el laboratorio antes de dirigirse a otras. La institución desecha toda la ropa de protección en el laboratorio o se ocupa de lavarla; el personal no debe llevarla a su casa.

4. Se deben usar guantes cuando es posible que las manos entren en contacto con materiales infecciosos, superficies o equipos contaminados.

Puede ser apropiado el uso de dos pares de guantes. Se descartan los guantes cuando están manifiestamente contaminados, y se retiran cuando se completa el trabajo con los materiales infecciosos. Los guantes desechables no se lavan, no se vuelven a usar ni se utilizan para tocar superficies "limpias" (teclados, teléfonos, entre otras), y no se deben usar fuera del laboratorio.

Se debe contar con alternativas a los guantes de látex empolvados. Se deben higienizar las manos después de retirarse los guantes.

D. Instalaciones del Laboratorio (Barreras secundarias)

1. Proveer puertas con llave para las instalaciones que contengan agentes restringidos.
2. Considerar la ubicación de nuevos laboratorios lejos de las áreas públicas.
3. Cada laboratorio contiene un lavatorio para el lavado de manos. Se recomiendan los lavatorios controlados con los pies o los que operan automáticamente.
4. El laboratorio está diseñado para que pueda limpiarse fácilmente. Es inadecuado el uso de alfombras.
5. Las superficies de las mesas de trabajo deben ser impermeables al agua y resistentes al calor moderado y a los solventes orgánicos, ácidos, álcalis y sustancias químicas empleadas para descontaminar las superficies y equipos de trabajo.
6. Los muebles del laboratorio pueden soportar las cargas y usos anticipados.

Los espacios entre las mesas de trabajo, gabinetes y los equipos son accesibles para su limpieza. Las sillas y otros muebles utilizados en el trabajo de laboratorio deben estar cubiertos por otro material que no sea tela que se pueda limpiar fácilmente.
7. Instalar gabinetes de seguridad biológica de tal manera que las fluctuaciones del aire de entrada y escape de la sala no hagan funcionar a los gabinetes de seguridad biológica fuera de sus parámetros para contención. Coloque los gabinetes de seguridad biológica lejos de las

puertas, de las ventanas que se pueden abrir, de las áreas del laboratorio de mucho tránsito y de otros equipos potencialmente interruptores a los fines de mantener los parámetros del flujo de aire para contención de los gabinetes de seguridad biológica.

8. Se debe disponer de una estación para el lavado de ojos.

9. La iluminación es adecuada para todas las actividades, evitando los reflejos y el brillo que puedan molestar la visión.

10. No existen requisitos de ventilación específicos. Sin embargo, la planificación de nuevas instalaciones debe considerar los sistemas de ventilación mecánica que ofrezcan flujo de aire hacia el interior sin la recirculación a espacios fuera del laboratorio. Si el laboratorio tiene ventanas que se abren al exterior, deben colocarse mosquiteros. (1)

- **Nivel de Bioseguridad 3. (BSL-3)**

Es aplicable a las instalaciones clínicas, de diagnóstico, enseñanza, investigación o producción en las que se llevan a cabo trabajos con agentes indígenas o exóticos que pueden producir una enfermedad grave o potencialmente letal como resultado de la exposición por vía de inhalación. El personal de laboratorio recibe instrucción específica en el manejo de agentes patogénicos y potencialmente letales, y es Supervisado por científicos competentes en experiencia en el trabajo con estos agentes.

Todos los procedimientos que involucren la manipulación de materiales infecciosos se realizan dentro de gabinetes de bioseguridad u otros dispositivos de contención física o por personal que lleva ropa y equipo protector adecuado. El laboratorio tiene características de diseño e ingeniería especiales.

Sin embargo, se reconoce que algunas instalaciones existentes pueden no presentar todas las características recomendadas para el Nivel de Bioseguridad 3 (por ejemplo, zona de acceso con doble puerta y penetraciones selladas). En esta circunstancia, se puede lograr un nivel de seguridad aceptable para la práctica de procedimientos de rutina (por ejemplo, procedimientos diagnósticos que involucren la propagación de un agente para su identificación, tipificación y ensayos de sensibilidad) en una instalación de Nivel de Bioseguridad 2, siempre que 1) se descargue el aire viciado del laboratorio al exterior, 2) la ventilación del laboratorio sea equilibrada para brindar un flujo de aire direccional dentro de la sala, 3) se restrinja el acceso al laboratorio cuando se está practicando algún procedimiento y 4) se cumplan rigurosamente con las Prácticas Microbiológicas Estándar, las Prácticas Especiales y los Equipos de Seguridad de Nivel de Bioseguridad 3 recomendados. La decisión de implementar esta modificación a las recomendaciones del Nivel de Bioseguridad 3 debe solamente tomarla el director del laboratorio.

Se aplican las siguientes prácticas, equipos e instalaciones de seguridad especial y estándar a los agentes asignados al Nivel de Bioseguridad 3:

A. Prácticas Microbiológicas Estándar

1. Queda limitado o restringido el acceso al laboratorio a discreción del director del laboratorio cuando se estén llevando a cabo los experimentos.
2. El personal debe lavarse las manos después de manipular materiales infecciosos, después de retirarse los guantes y cuando se retira del laboratorio.
3. No se permite comer, beber, fumar, manipular lentes de contacto y maquillarse en el laboratorio. Las personas que usan lentes de contacto en laboratorio también deben usar anteojos o protección facial. Los alimentos se deben guardar en gabinetes o refrigeradores fuera del área de trabajos designados a estos fines solamente.
4. Se prohíbe el pipeteo con la boca; se utilizan dispositivos pipeteadores mecánicos.
5. Se instituyen políticas para la manipulación segura de objetos punzantes.
6. Todos los procedimientos se realizan con cuidado para minimizar la generación de aerosoles.
7. Las superficies de trabajo se descontaminan por lo menos una vez por día y después de todo derrame de material viable.
8. Se descontaminan todos los cultivos, materiales y otros desechos regulados antes de su disposición por algún método de descontaminación aprobado, como autoclave. Los materiales que se deben descontaminar fuera de las instalaciones del laboratorio inmediato se colocan en un recipiente duradero a prueba de filtraciones cerrado para su transporte

desde el laboratorio. Se deben descontaminar los desechos infecciosos de los laboratorios BSL-3 antes de retirarlos para desecharlos fuera de las instalaciones.

9. Se encuentra en vigencia un programa de control de roedores e insectos.

B. Prácticas Especiales

1. Las puertas del laboratorio se mantienen cerradas cuando se están practicando experimentos.

2. El director del laboratorio controla el acceso al laboratorio y restringe el acceso a las personas que deben estar en laboratorio a los fines del programa o asistencia. No se permite la presencia en el laboratorio o en las salas de animales de las personas que corren riesgo mayor de contraer infecciones o para quienes una infección podría tener consecuencias graves. Por ejemplo, las personas con compromiso inmunológico o depresión del sistema inmunológico pueden correr el riesgo de contraer infecciones. El director tiene la responsabilidad final de evaluar cada circunstancia y determinar quién puede ingresar o trabajar en el laboratorio.

No se permite el acceso de menores al laboratorio.

3. El director del laboratorio establece políticas y procedimientos por medio de los cuales sólo las personas que han sido advertidas sobre los riesgos biológicos posibles, que cumplan con los requisitos de ingreso específicos (por ejemplo, inmunizaciones) y que cumplan con los

procedimientos de entrada y salida podrán ingresar al laboratorio o salas de animales.

4. Se debe colocar un cartel de bioriesgo, incorporando el símbolo de bioriesgo universal en la puerta de acceso a todos los laboratorios y salas de animales cuando se encuentren presentes agentes infecciosos o animales infectados en el laboratorio o módulo de contención. La señal de advertencia de bioriesgo identifica al agente o agentes infecciosos en uso, enumera el nombre y el número de teléfono de la persona o personas responsables e indica los requisitos especiales necesarios para poder ingresar al laboratorio (por ejemplo, la necesidad de inmunizaciones, respiradores u otras medidas de protección personal).

5. El personal del laboratorio debe someterse a las inmunizaciones o a los análisis de los agentes manejados o potencialmente presentes (por ejemplo, vacuna contra la Hepatitis B, evaluación cutánea de Tuberculosis y a estudios periódicos según las recomendaciones para el agente que se está manipulando).

6. Se recogen muestras de suero base según sea apropiado y se almacenan para todo el personal del laboratorio y otras personas en riesgo. Se pueden recolectar periódicamente otros especímenes de suero adicionales, dependiendo de los agentes manipulados o la función del laboratorio.

7. El director del laboratorio prepara o adopta un manual de bioseguridad específico para el laboratorio e incorpora precauciones de bioseguridad en los procedimientos de operación estándar. Se advierte al personal

sobre los riesgos especiales y se le exige que lea y siga las instrucciones de las prácticas y procedimientos.

8. El personal del laboratorio y de asistencia o soporte recibe la capacitación apropiada sobre los posibles riesgos asociados con el trabajo en cuestión, las precauciones necesarias para evitar exposiciones y los procedimientos de evaluación de la exposición. El personal recibe las actualizaciones anuales o la instrucción adicional según sea necesario, conforme a las modificaciones de los procedimientos.

9. El director del laboratorio es responsable de garantizar que, antes de trabajar con organismos en el Nivel de Bioseguridad 3, todo el personal demuestre pericia en las prácticas y técnicas microbiológicas estándar, y en las prácticas y operaciones específicas del laboratorio. Esto podrá incluir experiencia previa en la manipulación de patógenos humanos o cultivos celulares o un programa de capacitación específico presentado por el director del laboratorio u otro científico competente hábil en las prácticas y técnicas microbiológicas seguras.

10. Se debe siempre tener un alto grado de precaución con los artículos punzantes o cortantes contaminados, incluyendo las agujas y jeringas, portaobjetos, pipetas, tubos capilares y escalpelos.

a. El uso de agujas y jeringas y otros instrumentos punzantes o cortantes debe quedar restringido en el laboratorio para cuando no haya otra alternativa, como inyección parenteral, flebotomía, aspiración de fluidos de los animales de laboratorio o botellas con diafragma. El material de vidrio se debe reemplazarse por el de plástico, siempre que sea posible.

b. Se utilizan solamente jeringas con trabas de agujas o unidades de jeringa y aguja descartables (es decir, la aguja está integrada a la jeringa) para las inyecciones o aspiración de materiales infecciosos. Las agujas descartables utilizadas no se deben doblar, cortar, romper, recubrir, retirar de las jeringas descartables, o de otra forma manipular manualmente antes de su disposición; más bien, se deben colocar con cuidado en recipientes resistentes a punciones para la disposición de objetos punzantes ubicados en un lugar conveniente. Los objetos punzantes o cortantes no descartables se deben colocar en un recipiente de paredes duras para su transporte al área de procesamiento para su descontaminación, preferentemente en autoclave.

c. Se deben utilizar jeringas que re-enfunden las agujas, sistemas sin agujas y otros dispositivos seguros cuando sea conveniente.

d. No se debe manipular directamente con las manos los artículos de vidrio rotos, sino que deben retirarse por medios mecánicos como un cepillo y pala, pinzas o fórceps. Los recipientes de agujas contaminadas, objetos punzantes y vidrio roto deben descontaminarse antes de desecharlos y se deben descartar de acuerdo a las reglamentaciones federales, estatales y locales.

11. Toda manipulación abierta de materiales infecciosos se practica en gabinetes de seguridad biológica u otros dispositivos de contención física dentro del módulo de contención. No se realizan trabajos en recipientes abiertos sobre la mesa de trabajo. La limpieza se facilita usando toallas de

papel con base de plástico sobre las superficies de trabajo no perforadas dentro de los gabinetes de seguridad biológica.

12. Se deben descontaminar los equipos de laboratorio y las superficies de trabajo de manera rutinaria con un desinfectante efectivo, después de finalizar el trabajo con materiales infecciosos, y especialmente después de derrames, salpicaduras u otra forma de contaminación manifiesta con materiales infecciosos.

a. Los derrames de materiales infecciosos son descontaminados, contenidos y limpiados por personal profesional idóneo u otros con instrucción adecuada y equipados para trabajar con el material infeccioso concentrado. Se desarrollan y anuncian los procedimientos de derrame.

b. Se deben descontaminar los equipos contaminados antes de retirarlos de las instalaciones para su reparación o mantenimiento o embalarlos para su transporte, conforme a las normas federales, estatales o locales.

13. Se colocan los cultivos, tejidos, especímenes de fluidos corporales o desechos en un recipiente a prueba de filtraciones durante la recolección, manejo, procesamiento, almacenamiento, transporte o envío.

14. Se descontaminan todos los materiales de desecho potencialmente contaminados (por ejemplo, guantes, ambos de laboratorio, entre otros) de los laboratorios antes de desecharlos o reutilizarlos.

15. Los derrames o accidentes que representen una exposición manifiesta o potencial a los materiales infecciosos deben informarse de inmediato al director del laboratorio. Se ofrece la evaluación, el control y tratamiento médico necesario y se guardan registros escritos.

16. No se permite la presencia de animales o plantas no relacionadas con el trabajo practicado en el laboratorio.

C. Equipos de Seguridad (Barreras Primarias)

1. El personal que ingresa al laboratorio debe usar delantales envolventes o con la delantera lisa o trajes de limpieza o mamelucos. No se debe usar la ropa de protección fuera del laboratorio. La ropa no descartable se descontamina antes de lavarse. Se cambia la ropa cuando se encuentra manifiestamente contaminada.

2. Se deben usar guantes cuando se manipulen materiales infecciosos, animales infectados y equipos contaminados.

3. Se recomienda el cambio frecuente de guantes acompañado del lavado de las manos. No se deben volver a usar los guantes descartables.

4. Todas las manipulaciones de materiales infecciosos, necropsia de animales infectados, recolección de tejidos o líquidos de los animales infectados o cosecha de huevos embrionados, etc. se realizan en un gabinete de seguridad biológica Clase II o Clase III.

5. Cuando no se puede practicar un procedimiento o proceso dentro de un gabinete de seguridad biológica, se utilizan las combinaciones adecuadas de equipos de protección personal (por ejemplo, respiradores, máscaras faciales) y dispositivos de contención física (por ejemplo, cubetas de seguridad para centrífugas o rotores sellados).

6. Se utilizan protectores faciales y de respiración dentro de las salas con animales infectados.

D. Instalaciones de Laboratorio (Barreras Secundarias)

1. El laboratorio está separado de otras áreas abiertas al flujo de tráfico irrestricto dentro del edificio, y el acceso al laboratorio está restringido. El pasaje a través de una serie de puertas que se cierran automáticamente es el requisito básico de ingreso al laboratorio desde los corredores de acceso. Las puertas se pueden cerrar con llave. Se puede incluir un vestuario en el camino.

2. Cada sala de laboratorio contiene un lavadero de manos. El lavadero se opera automáticamente o sin manos y está ubicado cerca de la puerta de salida.

3. Las superficies interiores de paredes, pisos y cielorrasos de las áreas donde se manipulan agentes de BSL-3 están construidas para facilitar la limpieza y descontaminación. Si existen bordes, deben sellarse. Las paredes, cielorrasos y pisos deben ser lisos, impermeables a los líquidos y resistentes a las sustancias químicas y desinfectantes normalmente utilizados en el laboratorio. Los pisos deben ser monolíticos y antideslizantes. Se debe considerar el uso de cobertores de pisos acanalados. Se sellan las penetraciones en los pisos, paredes y cielorrasos. Las aberturas alrededor de los ductos y los espacios entre puertas y marcos se pueden sellar para facilitar la descontaminación.

4. Las superficies de las mesas de trabajo deben ser impermeables al agua y resistentes al calor moderado y a los solventes orgánicos, ácidos, álcalis y sustancias químicas empleadas para descontaminar las superficies y equipos de trabajo.

5. Los muebles del laboratorio pueden soportar las cargas y usos anticipados. Los espacios entre las mesas de trabajo, gabinetes y los equipos son accesibles para su limpieza. Las sillas y otros muebles utilizados en el trabajo de laboratorio deben estar cubiertos por otro material que no sea tela que se pueda limpiar fácilmente.

6. Se deben cerrar y sellar todas las ventanas en el laboratorio.

7. Se cuenta con un método de descontaminación de los desechos de laboratorio en las instalaciones y se utiliza, preferentemente, dentro del laboratorio (por ejemplo, autoclave, desinfección química, incineración, u otro método de descontaminación aprobado). Se deben considerar los métodos de descontaminación de los equipos. Si se transportan los desechos fuera del laboratorio, se debe sellar de manera adecuada y no transportar por los corredores públicos.

8. Es necesario que se coloquen los gabinetes de seguridad biológica lejos de las puertas, de las rejillas de ventilación de la sala y de las áreas de laboratorio muy transitadas.

9. Se prevé un sistema de ventilación de aire escape por conductos. Este sistema crea un flujo de aire direccional que toma el aire para el laboratorio de áreas "limpias" y lo elimina en áreas "contaminadas". El aire de escape no se recircula a ninguna otra parte del edificio. Es probable que no se exija el filtrado y otros tratamientos de aire de escape, pero puede considerarse sobre la base de los requisitos del centro y las manipulaciones de agentes específicos y condiciones de uso. El aire viciado debe dispersarse lejos de las áreas ocupadas y de las entradas de

aire o se debe filtrar con HEPA. El personal del laboratorio debe verificar que la dirección del flujo de aire (en el laboratorio) sea la adecuada. Se recomienda la colocación de un dispositivo de monitoreo visual que indique y confirme el flujo de aire direccional hacia adentro en la entrada del laboratorio. Se debe considerar la instalación de un sistema de control HVAC para evitar la presurización positiva constante del laboratorio. Se debe considerar la instalación de alarmas audibles para notificar al personal las fallas del sistema HVAC.

10. El aire de escape viciado por HEPA desde un gabinete de seguridad biológica Clase II puede recircularse en el laboratorio si se controla y certifica el gabinete por lo menos una vez por año. Cuando se tenga que descargar el aire viciado de los gabinetes de seguridad Clase II al exterior a través de un sistema de aire de escape, se deben conectar los gabinetes de tal forma que se evite interferir con el equilibrio de aire de los gabinetes o el sistema de escape del edificio (por ejemplo, un espacio de aire entre el gabinete de escape y el ducto de escape). Cuando se utilicen gabinetes de seguridad biológica Clase III, deben estar directamente conectados con el sistema de escape. Si se conectan los gabinetes Clase III al sistema de alimentación o suministro, debe realizarse de manera tal que se evite la presurización positiva de los gabinetes.

11. Las centrifugadoras de flujo continuo u otros equipos que pueden producir aerosoles deben estar contenidos en dispositivos que liberen el aire a través de filtros HEPA, antes de descargarlo al laboratorio. Estos sistemas HEPA se deben controlar por lo menos una vez por año. De

manera opcional, se puede ventilar el escape de dichos equipos al exterior si se dispersa lejos de las áreas ocupadas y de las entradas de aire.

12. Se protegen las líneas de vacío con trampas de desinfectante líquido y filtros HEPA o equivalentes. Se deben reemplazar los filtros según sea necesario. Una alternativa es usar bombas de vacío portátiles (también adecuadamente protegidas con trampas y filtros).

13. Se dispone de una estación para lavado de ojos dentro del laboratorio.

14. La iluminación es adecuada para todas las actividades, evitando los reflejos y el brillo que molestan la visión.

15. El diseño y los procedimientos operativos del establecimiento del Nivel de Bioseguridad 3 deben estar documentados. Se debe hacer una prueba para verificar si se ha cumplido con el diseño y con los parámetros operativos del establecimiento antes de comenzar a operar. Luego se deberá hacer una reverificación del establecimiento, por lo menos una vez al año, sobre la base de estos procedimientos, según hayan sido modificados por la experiencia operativa.

16. Se deberá considerar la inclusión de protección ambiental adicional (por ejemplo: duchas para el personal, filtración HEPA de aire de escape, contención de otros servicios entubados y la provisión de descontaminación de efluentes), si así lo recomienda el informe resumido del agente, según se determine por la evaluación del riesgo, las condiciones del lugar, u otras normas federales, estatales o locales aplicables.

Las prácticas, equipos de seguridad y el diseño y la construcción de las instalaciones del Nivel de Bioseguridad 3 pueden aplicarse a instalaciones clínicas, de producción, investigación, educación o diagnóstico, donde se trabaja con agentes exóticos o indígenas con potencial de transmisión respiratoria, y que pueden provocar una infección grave y potencialmente letal. La tuberculosis *Mycobacterium*, el virus de la encefalitis de St. Louis, y la *Coxiella burnetii* son representativos de los microorganismos asignados a este nivel. Los riesgos primarios del personal que trabaja con estos agentes están asociados a la auto-inoculación, ingestión y exposición a aerosoles infecciosos.

Al manipular agentes del Nivel de Bioseguridad 3 se pone mayor énfasis en las barreras primarias y secundarias para proteger al personal en áreas contiguas, a la comunidad y al medio ambiente de la exposición a aerosoles potencialmente infecciosos.

Por ejemplo, todas las manipulaciones de laboratorio se deben llevar a cabo en un BSC u otros equipos cerrados, tales como cámaras de generación de aerosoles estancas al gas.

Las barreras secundarias para este nivel incluyen el acceso controlado al laboratorio y requisitos de ventilación que minimizan la liberación de aerosoles infecciosos desde el laboratorio.

El personal de laboratorio recibe instrucción específica en el manejo de agentes patogénicos y potencialmente letales, y es supervisado por científicos competentes con experiencia en el trabajo con estos agentes.

El laboratorio tiene características de diseño e ingeniería especiales.

Sin embargo, se reconoce que algunas instalaciones existentes pueden no presentar todas las características recomendadas para el Nivel de Bioseguridad 3 (por ejemplo, zona de acceso con doble puerta y penetraciones selladas). En esta circunstancia, se puede lograr un nivel de seguridad aceptable para la práctica de procedimientos de rutina (por ejemplo, procedimientos diagnósticos que involucren la propagación de un agente para su identificación, tipificación y ensayos de sensibilidad) en una instalación de Nivel de Bioseguridad 2, siempre que se descargue el aire viciado del laboratorio al exterior, la ventilación del laboratorio sea equilibrada para brindar un flujo de aire direccional dentro de la sala, se restrinja el acceso al laboratorio cuando se está practicando algún procedimiento y se cumplan rigurosamente con las Prácticas Microbiológicas Estándar, las Prácticas Especiales y los Equipos de Seguridad de Nivel de Bioseguridad 3 recomendados. La decisión de implementar esta modificación a las recomendaciones del Nivel de Bioseguridad 3 debe solamente tomarla el director del laboratorio.

Se debe colocar un cartel de bioriesgo, incorporando el símbolo de bioriesgo universal en la puerta de acceso a todos los laboratorios.

El personal del laboratorio debe someterse a las inmunizaciones o a los análisis de los agentes manejados o potencialmente presentes. Cada sala de laboratorio contiene un lavadero de manos. El lavadero se opera automáticamente o sin manos y está ubicado cerca de la puerta de salida.

Se deben cerrar y sellar todas las ventanas en el laboratorio.

El aire de escape no se recircula a ninguna otra parte del edificio. Es probable que no se exija el filtrado y otros tratamientos de aire de escape. El aire viciado debe dispersarse lejos de las áreas ocupadas y de las entradas de aire o se debe filtrar con HEPA. (1)

- **Nivel de Bioseguridad 4.**

Las prácticas, equipos de seguridad, y el diseño y la construcción de instalaciones del Nivel de Bioseguridad 4 son aplicables al trabajo con agentes peligrosos o tóxicos que representan un alto riesgo individual de enfermedades que ponen en peligro la vida.

Los virus como Marburg o la fiebre hemorrágica Congo-Crimeana se manipulan al Nivel de Bioseguridad 4.

Todas las manipulaciones de materiales de diagnóstico potencialmente infecciosos, cepas puras y animales infectados en forma natural o experimental, implican un alto riesgo de exposición e infección para el personal de laboratorio, la comunidad y el medio ambiente.

Los agentes que tienen una relación antigénica cercana o idéntica a los agentes del Nivel de Bioseguridad 4 se manipulan en este nivel hasta que se obtienen datos suficientes, ya sea para confirmar la continuación del trabajo en este nivel o para trabajar con ellos en un nivel más bajo. Los miembros del personal de laboratorio poseen una capacitación específica

y completa para manipular agentes infecciosos extremadamente peligrosos y conocen las funciones de contención primaria y secundaria de las prácticas estándar y especiales, los equipos de contención y las características de diseño del laboratorio. Este personal es supervisado por científicos competentes que poseen capacitación y experiencia para trabajar con estos agentes. El acceso al laboratorio es controlado estrictamente por el director del laboratorio. El establecimiento se encuentra en un edificio separado o en un área controlada dentro de un edificio, la cual está totalmente aislada de todas las demás áreas del edificio. Se prepara o se adopta un manual de operaciones específico para el establecimiento.

Existen dos tipos de laboratorio tipo 4:

a). Dentro de las áreas de trabajo del establecimiento, todas las actividades se restringen a los gabinetes de seguridad biológica Clase III o a los gabinetes de seguridad biológica Clase II utilizados con trajes de personal presurizado con presión positiva y de una sola pieza ventilados por aire externo. El laboratorio de Nivel de Bioseguridad 4 tiene características especiales de ingeniería y diseño para evitar la diseminación de los microorganismos en el medio ambiente.

Bioseguridad 4 es un edificio separado o una zona totalmente aislada con sistemas de gestión de desechos y requisitos de ventilación especializados y complejos para prevenir la liberación de agentes viables al medio ambiente.

Sólo se autoriza el ingreso a las personas cuya presencia en el establecimiento o salas individuales de laboratorio se requiere a los fines del programa o por razones de mantenimiento. se colocan en todas las puertas de acceso carteles de advertencia de riesgo, en los que se incluye el símbolo universal de bio riesgo.

El personal del laboratorio recibe inmunizaciones disponibles para los agentes manipulados o que posiblemente puedan estar potencialmente presentes en el laboratorio Hay una sala exterior y una interior de cambio de ropa separadas por duchas a disposición del personal que ingresa y sale de la sala de gabinete.

Si hay un sistema de vacío central, no se debe utilizar para áreas fuera del gabinete. Lo más cerca posible de cada punto de uso o grifo de servicio se colocan filtros HEPA en línea. Los filtros se instalan para permitir la

descontaminación y reemplazo en el lugar. Los filtros HEPA están ubicados lo más cerca posible de la fuente para minimizar la longitud de las tuberías potencialmente Las puertas de acceso al laboratorio se cierran solas y tienen cerrojo. Las ventanas son resistentes a las roturas y están selladas.

Se proporcionan tanques de inmersión de pase directo, cámaras de fumigación u otros métodos equivalentes de descontaminación

b). El personal que ingresa en esta área usa un traje de presión positiva de una sola pieza que es ventilado por un sistema mantenedor de vida

protegido por filtración HEPA y se realizan las mismas medidas que en el laboratorio (a). (1)

6- CRITERIOS DE NIVEL DE BIOSEGURIDAD DE LOS ANIMALES VERTEBRADOS

Si se utilizan animales experimentales, la gerencia de la institución debe proveer las instalaciones, el personal y las prácticas establecidas que aseguren de manera razonable los niveles adecuados de calidad ambiental, seguridad y atención.

Los animales pueden generar aerosoles, pueden morder o rasguñar, y pueden estar infectados con una enfermedad zoonótica.

Estas recomendaciones presuponen que las instalaciones de los laboratorios para animales, las prácticas operativas y la calidad de la atención de los animales cumplen con los estándares y reglamentaciones aplicables (por ejemplo, Guide for the Care and Use of Laboratory Animals [Guía para la Atención y Uso de Animales de Laboratorio] y Laboratory Animal Welfare Regulations) y que han sido seleccionadas las especies adecuadas para los experimentos con animales. Además, la organización debería contar con un plan de seguridad y de salud ocupacional.

Las recomendaciones que se detallan a continuación describen cuatro combinaciones de prácticas, equipo de seguridad e instalaciones para experimentos con animales infectados con agentes que provocan, o pueden provocar, infecciones en los seres humanos. Estas cuatro combinaciones, designadas Niveles de Bioseguridad Animal (ABSL) 1 a 4, ofrecen mayores niveles de protección al personal y al medio ambiente, y se recomiendan como estándares mínimos para las actividades que involucren a animales de laboratorio infectados. Los cuatro ABSL describen las instalaciones de

animales y las prácticas aplicables para trabajar con animales infectados con agentes asignados a los Niveles de Bioseguridad 1-4, respectivamente.

La guía Laboratory Safety for Arboviruses and Certain Other Viruses of Vertebrates⁴ (Seguridad de Laboratorio para Arbovirus y Otros Virus de los Vertebrados) preparada por el Subcommittee on Arbovirus Laboratory Safety (SALS) of the American Committee on Arthropod-Borne Viruses (Subcomité de Seguridad de Laboratorio para Arbovirus [SALS] del Comité Americano de Virus Artrópodos) sirve como una referencia válida en el diseño y operación de las instalaciones utilizando artrópodos.

- **Nivel de Bioseguridad Animal 1 (ABSL-1)**

El Nivel de Bioseguridad Animal 1 (ABSL-1) es apropiado para el trabajo que involucra agentes bien caracterizados que no se conocen como generadores de enfermedad en seres humanos adultos sanos, y que imponen un riesgo potencial mínimo para el personal del laboratorio y el medio ambiente.

- **Nivel de Bioseguridad Animal 2 (ABSL-2)**

El Nivel de Bioseguridad Animal 2 incluye prácticas para el trabajo con aquellos agentes que se asocian con la enfermedad humana. Aborda los riesgos de la ingestión, así como los que derivan de la exposición a la membrana percutánea y mucosa.

- **Nivel de Bioseguridad Animal 3 (ABSL-3)**

El Nivel de Bioseguridad Animal 3 incluye prácticas adecuadas para el trabajo con animales infectados con agentes autóctonos o exóticos que presentan el

potencial de transmisión por aerosol y pueden provocar enfermedades graves o potencialmente letales. El ABSL-3 se construye a partir de las prácticas, procedimientos, equipo de contención y requisitos de las instalaciones de ABSL-2.

- **Nivel de Bioseguridad Animal 4 (ABSL-4)**

El Nivel de Bioseguridad Animal 4 incluye prácticas adecuadas para manejar los agentes peligrosos o exóticos que presentan un alto riesgo de producir una enfermedad que ponga en riesgo la vida, la transmisión por aerosol y agentes relacionados con riesgos de transmisión desconocidos. (1)

7- EVALUACIÓN DEL RIESGO

“Riesgo” implica la probabilidad de que ocurra un daño, lesión o enfermedad.

En el contexto de los laboratorios microbiológicos, la evaluación del riesgo se concentra principalmente en la prevención de infecciones de laboratorio.

La evaluación del riesgo puede ser cualitativa o cuantitativa. Ante la presencia de materiales peligrosos conocidos (por ejemplo, niveles residuales de formaldehído una vez descontaminado el laboratorio), se puede realizar una determinación cuantitativa. Sin embargo, en muchos de los casos, los datos cuantitativos pueden ser incompletos o hasta no existir.

Los factores de interés en la evaluación del riesgo incluyen:

La patogenicidad del agente infeccioso o la sospecha de que puede ser infeccioso, incluyendo la incidencia y la gravedad de la enfermedad (es decir, una baja morbilidad contra una alta mortalidad, una enfermedad aguda contra una crónica).

Cuanto más grave sea la enfermedad que potencialmente se pueda contraer, mayor será el riesgo. No obstante, la gravedad de la enfermedad debe ser mitigada por otros factores.

La estabilidad del agente es una consideración que involucra no sólo la infección por aerosol (por ejemplo, de bacterias que forman esporas), sino también la habilidad del agente para sobrevivir durante largo tiempo en el ambiente.

La dosis infecciosa del agente representa otro de los factores a considerar.

La concentración (número de organismos infecciosos por unidad de volumen) es importante en el proceso de evaluación del riesgo.

El origen del material potencialmente infeccioso también representa un elemento crítico al determinar el riesgo. "Origen"

La disponibilidad de una profilaxis eficaz o la intervención terapéutica. La forma de profilaxis más usual consiste en la inmunización con una vacuna eficaz.

La supervisión médica garantiza que las medidas de seguridad que se han tomado realmente produzcan los resultados de salud esperados.

La determinación del riesgo también debe incluir una evaluación de la experiencia y del nivel de capacitación del personal. Entre los virus recombinantes que actualmente se desarrollan en forma rutinaria se encuentran los siguientes: adenovirus, alfavirus, retrovirus, virus de vaccinia, herpes virus, y otros diseñados para expresar productos genéticos heterólogos. No obstante, es de suma importancia tener en cuenta la naturaleza de las modificaciones genéticas y la cantidad de virus para seleccionar el nivel de bioseguridad para trabajar con un virus recombinante. (1)

8- NIVELES DE BIOSEGURIDAD RECOMENDADOS PARA AGENTES INFECCIOSOS Y ANIMALES INFECTADOS

Algunos de los factores más importantes son: la virulencia, la patogenicidad, la estabilidad biológica, la vía de diseminación y el contagio del agente; la naturaleza o función del laboratorio; los procedimientos y manipulaciones que involucran al agente; la endemicidad del agente y la disponibilidad de vacunas o medidas terapéuticas efectivas.

El potencial de infecciones de laboratorio es alto.

Las personas que tienen su inmunocompetencia alterada pueden correr mayor riesgo al ser expuestas a agentes infecciosos. La inmunodeficiencia puede ser hereditaria, congénita o inducida por varias enfermedades neoplásicas o infecciosas, por terapia o por radiación.

El riesgo de infectarse o la consecuencia de la infección también pueden estar influidos por factores como la edad, el sexo, la raza, el embarazo, cirugías por enfermedades que generan predisposición (por ejemplo, diabetes, lupus eritematoso) o por la alteración de la función fisiológica, tienen que ver con la manipulación de grandes cantidades de agentes infecciosos que razonablemente son considerados “cantidades de producción”.

Hay ocasiones en las que el director del laboratorio debe seleccionar un nivel de Bioseguridad mayor que el recomendado

De la misma manera, un nivel de Bioseguridad recomendado se puede adaptar para compensar la falta de ciertos dispositivos de seguridad recomendados. (1)

9- CLASIFICACIÓN DE MICROORGANISMOS AGENTES BACTERIANOS

AGENTE	INFORMACION	RIESGOS DE LABORATORIO	PRECAUCIONES RECOMENDADAS
<i>Bacillus anthracis</i>	Se han informado numerosos casos de <i>anthrax</i> asociados al laboratorio, exige consideraciones especiales de seguridad debido a su posible uso con fines de terrorismo biológico.	Se puede encontrar en sangre, en la piel, en exudados de lesiones, en el fluido cerebroespinal, en el fluido pleural, en el esputo y, raramente, en la orina y heces.	Instalaciones correspondientes al Nivel de Bioseguridad 2. Para las actividades con alto potencial de producción de aerosol, se recomienda, el equipo de contención y las instalaciones correspondientes al Nivel de Bioseguridad 3. NOTA: Hay vacunas disponibles pero actualmente no se recomienda su uso.
<i>Bordetella pertussis</i> ,	Enfermedad típica de la niñez; sin embargo, el agente se asocia cada vez más con enfermedad en adultos.	Se puede presentar en secreciones respiratorias, la forma de transmisión natural es por la vía respiratoria,	Instalaciones correspondientes al Nivel de Bioseguridad 2. El equipo de contención y las instalaciones del Nivel de Bioseguridad 3 resultan adecuados cuando se los utiliza en operaciones de producción a gran escala. NOTA: Hay vacunas disponibles pero no se

			recomienda su uso en adultos.
<i>Brucella (B. Abortus, B. Canis, B. Melitensis, B. Suis)</i>	Los casos que se han producido ocasionalmente han sido atribuidos a la exposición a animales experimental y naturalmente infectados, o a sus tejidos.	El agente puede estar en sangre, en el fluido cerebroespinal, en el semen y, a veces, en la orina.	Se recomienda el Nivel de Bioseguridad 2. Para estudios experimentales con animales, se usara el equipo de contención y las instalaciones del Nivel de Bioseguridad 3.
<i>Burkholderia pseudomallei (Pseudomonas pseudomallei)</i>	Se han informado dos casos de laboratorio de melioidosis: uno asociado con una exposición masiva al aerosol y a la piel y el segundo como resultado de un aerosol creado durante la sonicación a frasco abierto de un cultivo que se presume era <i>Ps. cepacia</i> .	Puede estar presente en el esputo, en la sangre, en exudados de heridas y en varios tejidos, según el lugar de localización de la infección.	El equipo de contención y las instalaciones del Nivel de Bioseguridad 2. Es posible que se indiquen precauciones adicionales de contención para el personal, como las descritas en el Nivel de Bioseguridad 3, para actividades con un alto potencial de producción de aerosol o gotitas.

<p><i>Campylobacter</i> (<i>C. Jejuni/C. Coli, C. Fetus subsp. Fetus</i>)</p>	<p>Numerosos animales domésticos y salvajes, incluyendo aves de corral, mascotas, animales de granja, animales de laboratorio y pájaros salvajes son receptores conocidos y potenciales fuentes de infección para el personal de laboratorio.</p>	<p>Las <i>campylobacterias</i> patógenas pueden presentarse en grandes cantidades en muestras de heces. El <i>C. fetus subsp. fetus</i> también puede estar presente en la sangre, en exudados de abscesos, tejidos y esputos.</p>	<p>Se recomiendan las prácticas, el equipo de contención y las instalaciones del Nivel de Bioseguridad 2.</p>
<p><i>Chlamydia psittaci, C. Pneumoniae, C. Trachomatis.</i></p>	<p>El contacto con los aerosoles infecciosos y la exposición a los mismos durante la manipulación, el cuidado o la necropsia de pájaros infectados natural o experimentalmente son las principales fuentes de psitacosis de laboratorio.</p>	<p>Puede estar presente en tejidos, heces, secreciones nasales y sangre de pájaros infectados, y en la sangre, el esputo y los tejidos de humanos infectados. el bubón, o de las conjuntivas, a los materiales del cultivo celular y a los fluidos de huevos infectados.</p>	<p>Se recomienda, el equipo de contención y las instalaciones del Nivel de Bioseguridad 2. También se recomienda el equipo de contención y las instalaciones y protección respiratoria del Nivel de Bioseguridad Animal 2. Para las actividades con alto potencial de producción de gotitas o aerosol, se recomiendan, el equipo de contención y las instalaciones del Nivel de Bioseguridad 3.</p>
<p><i>Clostridium botulinum</i></p>	<p>El trabajo con cultivos de <i>C. Botulinum</i> requiere consideraciones especiales de seguridad debido a su uso</p>	<p>El <i>C. botulinum</i> o su toxina pueden estar presentes en varios alimentos, materiales clínicos (suero, heces) y en</p>	<p>Se recomienda, el equipo de contención y las instalaciones del Nivel de Bioseguridad 2. Para las actividades con un gran</p>

	potencial con fines de terrorismo biológico.	muestras ambientales (suelo, agua de superficie). La exposición a la toxina del <i>C. Botulinum</i> es el principal riesgo de laboratorio.	potencial de producción de aerosol o de gotitas y para aquellas que impliquen cantidades de producción de toxina, se recomienda Nivel de Bioseguridad 3.
<i>Clostridium tetani</i>	Se han registrado cinco incidentes relacionados con la exposición del personal durante la manipulación de la toxina.	La inoculación parenteral accidental y la ingestión de la toxina son los principales riesgos para el personal de laboratorio.	Se recomiendan las prácticas, el equipo de contención y las instalaciones del Nivel de Bioseguridad 2. NOTA: Actualmente si hay vacuna.
<i>Corynebacterium diphtheriae</i>	Se han documentado infecciones de laboratorio con <i>C. diphtheriae</i> .	El agente puede estar presente en exudados o secreciones de la nariz, garganta (amígdala), faringe, laringe, heridas, en la sangre y en la piel. Los principales riesgos de laboratorio son la inhalación, la inoculación parenteral accidental y la ingestión.	Se recomiendan las prácticas, el equipo de contención y las instalaciones del Nivel de Bioseguridad 2. NOTA: Actualmente si hay vacuna disponible.

<p><i>Escherichia coli</i> (Organismos que producen citotoxinas (VTEC/SLT))</p>	<p>Las cepas de <i>Escherichia coli</i> (también denominadas cepas enterohemorrágicas) que producen citotoxinas (VTEC/SLT) constituyen un peligro probado para el personal de laboratorio.</p>	<p>La <i>E. coli</i> enterohemorrágica generalmente se aísla de las heces. Varios alimentos contaminados con los organismos pueden servir como vehículos de dispersión, entre los que se incluye la carne cruda y los productos lácteos no pasteurizados.</p>	<p>Se recomiendan las prácticas, el equipo de contención y las instalaciones del Nivel de Bioseguridad 2.</p>
<p><i>Francisella tularensis</i></p>	<p>La tularemia ha sido una infección bacteriana de laboratorio comúnmente informada. Se relaciona con el trabajo con animales infectados natural o experimentalmente o con sus ectoparásitos.</p>	<p>El agente puede estar presente en exudados de lesiones, en secreciones respiratorias, en fluido cerebroespinal, en la sangre, en la orina y en fluidos de artrópodos infectados. El contacto directo de la piel o de las membranas mucosas con materiales infecciosos, la inoculación parenteral accidental, la ingestión y la exposición a aerosoles y a gotitas infecciosas han provocado infección.</p>	<p>Se recomienda, el equipo de contención y las instalaciones del Nivel de Bioseguridad 2. Para todas las manipulaciones de cultivos y para estudios experimentales con animales, se recomienda, el equipo de contención y las instalaciones del Nivel de Bioseguridad 3, NOTA: Actualmente hay vacuna disponible.</p>

<i>Helicobacter pylori</i>	El hábitat principal del <i>H. pylori</i> es la mucosa gástrica humana. El agente puede estar presente en secreciones gástricas u orales y en las deposiciones. Se piensa que su transmisión es por vía fecal-oral.	La ingestión es el principal riesgo de laboratorio conocido. No se conoce la importancia de la exposición a los aerosoles.	Se recomiendan las prácticas, el equipo de contención y las instalaciones del Nivel de Bioseguridad 2.
<i>Leptospira interrogans</i> – todas las serovariedades	El contacto directo e indirecto con fluidos y tejidos de mamíferos infectados natural o experimentalmente durante su manipulación, cuidado o necropsia es una posible fuente de infección.	El agente puede estar presente en la orina, en la sangre y en los tejidos de animales y humanos infectados. La ingestión, la inoculación parenteral accidental y el contacto directo e indirecto de la piel o de las membranas mucosas con cultivos o tejidos infectados o con fluidos corporales.	Se recomiendan las prácticas, el equipo de contención y las instalaciones del Nivel de Bioseguridad 2.
<i>Listeria monocytogenes</i>	Se han aislado bacterias del suelo, del polvo, de alimentos para consumo humano, de animales y de humanos asintomáticos. La mayoría de los casos de listeriosis ha surgido como consecuencia de consumir alimentos	Se puede encontrar en las heces, en líquido cefaloraquídeo y en la sangre, así como en los alimentos, y en materiales ambientales. Los animales infectados natural o experimentalmente son una	Se recomiendan las prácticas, el equipo de contención y las instalaciones del Nivel de Bioseguridad 2.

	contaminados.	fuentes de exposición.	
<i>Legionella pneumophila</i>	Se ha registrado un único caso de laboratorio no fatal documentado de legionelosis, debido a la presunta exposición al aerosol o a gotitas durante estudios con animales con el agente de la Fiebre de Pontiac <i>L. Pneumophila</i> .	El agente puede estar presente en el fluido pleural, en tejido, en esputo y en fuentes ambientales (por ejemplo, agua para refrigeración).	Se recomienda, el equipo de contención y las instalaciones del Nivel de Bioseguridad 2. Para las actividades que puedan generar aerosoles potencialmente infecciosos y para actividades que implican el uso de cantidades de producción de microorganismos, se recomienda el uso del Nivel de Bioseguridad 3.
<i>Mycobacterium leprae</i>	Se ha informado la transmisión inadvertida de lepra entre humanos por vía parenteral a causa de un pinchazo accidental que un cirujano se hizo con una aguja. Humanos son el único receptor natural importante de la enfermedad.	El agente infeccioso se puede presentar en tejidos y en exudados de lesiones de humanos infectados y de animales infectados natural o experimentalmente.	Se recomiendan las prácticas, el equipo de contención y las instalaciones del Nivel de Bioseguridad 2.

<p><i>Mycobacterium</i> spp. Exceptuando <i>M. tuberculosis</i>, <i>M. bovis</i> o <i>M. leprae</i></p>	<p>Clínicamente, las enfermedades asociadas con infecciones provocadas por estas micobacterias “atípicas” se pueden dividir en tres categorías generales:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Enfermedades pulmonares parecidas a la tuberculosis 2. Linfadenitis, que puede asociarse con la infección provocada por <i>M. Scrofulaceum</i>, complejo de <i>M. Avium</i> y, rara vez, por <i>M. Foruitum</i> y <i>M. kansasii</i>. 3. Ulceras de piel e infecciones de heridas del tejido blando, pueden asociarse con la infección provocada por <i>M. Ulcerans</i>, <i>M. Marinum</i>, <i>M. fortuitum</i> y <i>M. Chelonei</i>. 	<p>Los agentes pueden estar presentes en esputos, exudados de lesiones, tejidos y muestras ambientales (por ejemplo, suelo y agua).</p>	<p>Se recomiendan las prácticas, el equipo de contención y las instalaciones del Nivel de Bioseguridad 2.</p>
<p><i>Mycobacterium tuberculosis</i>, <i>M. bovis</i></p>	<p>Los primates infectados natural o experimentalmente son una fuente probada de infección humana.</p>	<p>Los bacilos de tuberculosis pueden presentarse en el esputo, en los fluidos de lavado gástrico, en el fluido cerebroespinal, en la orina y en lesiones de varios tejidos. El peligro más importante</p>	<p>Se recomiendan las prácticas, el equipo de contención y las instalaciones del Nivel de Bioseguridad 2. Para las actividades de laboratorio de propagación y manipulación de cultivos se</p>

		que se encuentra es la exposición a aerosoles generados en el laboratorio	recomienda el equipo de contención y las instalaciones del Nivel de Bioseguridad 3.
<i>Neisseria gonorrhoeae</i>	En los Estados Unidos se han informado infecciones gonocócicas de laboratorio.	El agente puede estar presente en los exudados conjuntivales, uretrales y cervicales, en el fluido sinovial, en la orina, heces y fluido cerebroespinal. Los principales riesgos de laboratorio conocidos son la inoculación parenteral accidental y el contacto directo o indirecto de las membranas mucosas con materiales clínicos infectados.	Se recomienda, el equipo de contención y las instalaciones del Nivel de Bioseguridad 2. Para la producción de aerosol o gotitas y para las actividades que involucran cantidades de producción, se pueden indicar precauciones adicionales primarias de contención para el personal, como las que se describen en el Nivel de Bioseguridad 3.
<i>Neisseria meningitidis</i>	La meningitis meningocócica es un peligro que rara vez enfrentan quienes trabajan en el laboratorio.	El agente puede estar presente en los exudados faríngeos, en el fluido cerebroespinal, en la sangre y en la saliva. Los principales riesgos para el personal del laboratorio son la inoculación parenteral.	Se recomienda equipo de contención y las instalaciones del Nivel de Bioseguridad 2. Para actividades que tienen gran posibilidad de que se produzcan gotitas o aerosol y para las actividades que involucran cantidades de producción, se pueden indicar precauciones primarias de contención y para el

			personal, como las que se describen en el Nivel de Bioseguridad 3. NOTA: Hay vacunas disponibles.
<i>Salmonella</i> – todos los serotipos salvo <i>Typhi</i>	Los huéspedes receptores primarios incluyen un amplio espectro de animales domésticos y salvajes, incluyendo pájaros, mamíferos y reptiles, todos los cuales pueden servir como fuente de infección para el personal del laboratorio.	El agente puede estar presente en las heces, en la sangre, en la orina y en los alimentos, en el forraje y en los materiales ambientales. Los principales riesgos de laboratorio son la ingestión y la inoculación parenteral	Se recomiendan las prácticas, el equipo de contención y las instalaciones del Nivel de Bioseguridad 2.
<i>Salmonella typhi</i>	La fiebre tifoidea es un peligro demostrado para el personal del laboratorio.	El agente puede estar presente en las heces, en la sangre, en la vesícula biliar (bilis) y en la orina. Los únicos receptores conocidos de la infección son los humanos.	Se recomienda, el equipo de contención y las instalaciones del Nivel de Bioseguridad 2. Para las actividades que puedan generar aerosoles o para actividades en las que se utilizan cantidades de producción de organismos, se recomiendan las prácticas y los procedimientos del Nivel de Bioseguridad 3. NOTA: Hay vacunas disponibles.
<i>Shigella spp.</i>	La <i>shigellosis</i> es un peligro demostrado para el personal de laboratorio, los humanos	El agente puede estar presente en las heces y, rara vez, en la sangre de	Se recomienda, el equipo de contención y las instalaciones del Nivel de Bioseguridad 2.

	son los únicos receptores importantes de la infección	humanos. Los principales riesgos de laboratorio son la ingestión y la inoculación parenteral del agente.	
<i>Treponema pallidum</i>	La sífilis peligro documentado para el personal de laboratorio que manipula material clínico de lesiones cutáneas. Los humanos son los únicos receptores conocidos.	El agente puede estar presente en materiales recolectados de lesiones primarias y secundarias cutáneas y de las mucosas, y en la sangre.	Se recomiendan las prácticas, el equipo de contención y las instalaciones del Nivel de Bioseguridad 2.
<i>Enteritis Vibriónica (Vibrio cholerae, V. parahaemolyticus)</i>	Los animales infectados natural y experimentalmente son una fuente potencial de infección.	Los <i>vibrios</i> patogénicos pueden encontrarse en las heces. La ingestión de <i>V. Cholerae</i> y la ingestión o la inoculación parenteral de otros <i>vibrios</i> constituyen el principal riesgo de laboratorio.	Se recomiendan las prácticas, el equipo de contención y las instalaciones del Nivel de Bioseguridad 2.
<i>Yersinia pestis</i>	La plaga es un riesgo de laboratorio probado pero raro. Se han informado casos en los Estados Unidos. Trabajar con <i>Y. pestis</i> exige consideraciones especiales de seguridad debido a su posible uso con fines de terrorismo biológico.	El agente se puede presentar , en la sangre, en el esputo, en el fluido cerebroespinal (CSF), en las heces y en la orina de humanos, según la forma clínica y la etapa de la enfermedad. Los principales riesgos para el personal del	Se recomienda, el equipo de contención y las instalaciones del Nivel de Bioseguridad 2. Para actividades con alto potencial de producción de Gotitas o aerosol, para trabajar con cepas resistentes a los antibióticos y para las actividades que involucran

		laboratorio incluyen el contacto directo con cultivos y materiales infecciosos de humanos o roedores.	cantidades de producción de materiales infecciosos, se recomienda tomar precauciones primarias adicionales de contención y para el personal como las que se describen en el Nivel de Bioseguridad 3. NOTA: Si hay vacuna para <i>Y. Pestis</i> .
--	--	---	--

AGENTES FÚNGICOS

AGENTE	INFORMACION	RIESGOS DE LABORATORIO	PRECAUCIONES RECOMENDADAS
<i>Blastomyces dermatitidis</i>	Dermatitidis Se han producido infecciones pulmonares después de la presunta inhalación de conidia; Se presume que las infecciones pulmonares sólo están asociadas a las formas de hongos con esporulación (conidia).	Las formas levaduriformes se pueden presentar en los tejidos de animales infectados y en especímenes clínicos. La inoculación parenteral (subcutánea) de estos materiales puede provocar granulomas locales	Se recomiendan las prácticas, el equipo de contención y las instalaciones del Nivel de Bioseguridad 2.
<i>Coccidioides immitis</i>	La coccidioidomicosis de laboratorio es un riesgo documentado.	Las esférulas de los hongos se presentan en especímenes clínicos y en tejidos de animales, y la artroconidia infecciosa se	Recomienda, el equipo de contención y las instalaciones del Nivel de Bioseguridad 2. Para propagar y manipular

		presenta en cultivos de moho y de suelo o en otras muestras de lugares naturales.	cultivos con esporulación ya identificados como <i>C. Immitis</i> y para procesar otros materiales ambientales que contienen artroconidia infecciosa, se recomiendan, el equipo de contención y las instalaciones del Nivel de Bioseguridad 3.
<i>Cryptococcus neoformans</i>	La inoculación accidental de un inóculo denso de <i>Cryptococcus neoformans</i> en las manos de quienes trabajan en el laboratorio se ha producido durante la inyección o necropsia de animales. No se han registrado.	La inoculación parenteral accidental de cultivos o de otros materiales infecciosos representa un riesgo potencial para el personal de laboratorio, particularmente para quienes pueden estar inmunocomprometidos.	Se recomiendan los equipos de contención y las instalaciones del Nivel de Bioseguridad 2.

<i>Histoplasma capsulatum</i>	Se han producido infecciones pulmonares por la manipulación de cultivos del hongo. La recolección y procesamiento de muestras de suelo de zonas endémicas han provocado infecciones pulmonares en el personal de laboratorio.	La etapa infecciosa de este hongo dimórfico (conidia) está presente en cultivos con forma de hongo con esporulación y en el suelo de zonas endémicas. La forma levaduriforme en tejidos o fluidos de animales infectados puede producir infección local posterior a la inoculación parenteral.	Se recomienda, los equipos de contención y las instalaciones del Nivel de Bioseguridad 2. Para el procesamiento de suelo o de otros materiales ambientales que contienen o puedan contener conidia infecciosa, se recomienda, el equipo de contención y las instalaciones del Nivel de Bioseguridad 3.
<i>Sporothrix schenckii</i>	<i>S. schenckii</i> ha provocado una cantidad significativa de infecciones locales en piel y ojos en el personal de laboratorio.	Ha estado asociada a accidentes y ha implicado el salpicado de material del cultivo dentro del ojo, piel erosionada o inyección de material infectado en la piel o mordedura de un animal infectado experimentalmente.	Se recomienda, los equipos de contención y las instalaciones del Nivel de Bioseguridad 2.
Miembros Patógenos de los Géneros Epidermophyton, Microsporum y Trichophyton.	Las infecciones han sido contraídas por el contacto con animales de laboratorio infectados natural o experimentalmente, ocasionalmente, a través de la manipulación de cultivos	Los agentes están presentes en la piel, pelo y uñas de humanos y huéspedes de animales. El contacto con animales de laboratorio infectados con infecciones aparentes o no aparentes constituye el principal riesgo para el personal de laboratorio.	Se recomiendan, los equipos de contención y las instalaciones del Nivel de Bioseguridad 2.

Hongos Varios	Varios mohos provocan infecciones graves en huéspedes inmunocompetentes después de la presunta inhalación o inoculación subcutánea accidental proveniente de fuentes ambientales.	La inhalación de conidia de cultivos de moho con esporulación o la inyección accidental en la piel durante la infección de animales experimentales constituyen un riesgo para el personal de laboratorio.	Se recomiendan, los equipos de contención y las instalaciones del Nivel de Bioseguridad 2.

AGENTES PARASITARIO

AGENTE	INFORMACION	RIESGOS DE LABORATORIO	PRECAUCIONES RECOMENDADAS
Parásitos Protozoarios en Sangre y Tejido Humanos	Se han informado infecciones de laboratorio con <i>Plasmodium spp.</i> (incluyendo <i>P. Cynomologi</i>); <i>Trypanosoma spp.</i> ; y <i>Leishmania spp.</i>	Las etapas infectivas se pueden presentar en sangre, heces, fluido cerebroespinal (CSF), médula ósea o en otros tejidos de biopsia, en exudados de lesiones y en artrópodos infectados. Los individuos inmunocomprometidos deben evitar trabajar con organismos vivos.	Se recomiendan las instalaciones del Nivel de Bioseguridad 2. Para las actividades con etapas infectivas de los parásitos incluidos en la lista precedente, se recomiendan las prácticas y las instalaciones del Nivel de Bioseguridad 2.
Parásitos Trematodes Humanos (<i>Schistosoma spp.</i> y <i>Fasciola spp.</i>)	Se han informado infecciones de laboratorio con <i>Schistosoma spp.</i> Y <i>Fasciola spp.</i> Ninguna ha sido directamente asociada con animales de laboratorio, con la excepción de huéspedes intermediarios de molusco.	Las etapas infectivas de <i>Schistosoma spp.</i> (cercaria) y <i>Fasciola spp.</i> (metacercaria) se encuentran, respectivamente, en el agua o enquistadas en plantas acuáticas en acuarios de laboratorio utilizados para mantener huéspedes intermediarios de caracoles. Los principales riesgos de laboratorio son la penetración en la piel por la cercaria del esquistosoma y la ingestión de la metacercaria del trematode.	Se recomiendan las instalaciones del Nivel de Bioseguridad 2. Existen drogas seguras y efectivas para el tratamiento de la esquistosomiasis.

<p>Cestodos Humanos – <i>Echinococcus granulosus</i>, <i>Taenia solium</i> (<i>Cysticercus cellulosae</i>) y <i>Hymenolepis nana</i>.</p>	<p>Si bien no se han informado infecciones de laboratorio con <i>E. granulosus</i> ni con <i>T. solium</i>, las consecuencias de estas infecciones posteriores a la ingestión de huevos infectivos de <i>E. granulosus</i> o <i>T. solium</i> son potencialmente graves.</p>	<p>Los huevos infectivos pueden estar presentes en las heces de perros u otros cánidos (que son el huésped definitivo de <i>E. granulosus</i>) o en las heces de humanos (que son el huésped definitivo de <i>T. solium</i>). La ingestión de huevos infectivos provenientes de estas fuentes es el principal riesgo de laboratorio. Los quistes y los fluidos de quistes de <i>E. granulosus</i> no son infecciosos para los humanos.</p>	<p>Se recomiendan las instalaciones del Nivel de Bioseguridad 2. Existen tratamientos adecuados para muchas infecciones con cestodos.</p>
<p>Parásitos Nematodos Humanos</p>	<p>Se han informado infecciones de laboratorio con <i>Ascaris spp.</i>; <i>Strongyloides spp.</i>; <i>Uncinarias</i> y <i>Enterobius spp.</i> Las reacciones alérgicas a distintos componentes antigénicos de nematodos (por ejemplo, antígenos aerosolizados de <i>Ascaris</i>) pueden representar un riesgo individual para las personas sensibilizadas.</p>	<p>Los huevos y las larvas en heces frescas pasadas de huéspedes infectados generalmente no son infectivos; el desarrollo hacia las etapas infectivas puede tomar desde un día hasta varias semanas. La ingestión de huevos infectivos o la penetración en piel de larvas infectivas son los principales riesgos para el personal de laboratorio.</p>	<p>Se recomiendan las prácticas y las instalaciones del Nivel de Bioseguridad 2. Existen tratamientos adecuados para la mayoría de las infecciones con nematodos.</p>

PRIONES

AGENTE	INFORMACION	RIESGOS DE LABORATORIO	PRECAUCIONES RECOMENDADAS
Priones	<p>Los priones son partículas infecciosas proteicas que no tienen ácidos nucleicos. Los priones están compuestos en gran medida, pero no totalmente, por una isoforma anormal de una proteína celular normal patogénica de la proteína del prion (PrP), designado PrP^{Sc}. El superíndice "Sc" surgió inicialmente del término scrapie (encefalopatía espongiforme transmisible) porque "scrapie" es la enfermedad prototípica del prion. Ya que todas las enfermedades conocidas del prion de los mamíferos implican el metabolismo aberrante del PrP similar al observado en la encefalopatía espongiforme transmisible, se sugiere el uso del superíndice "Sc" para todas las isoformas de PrP anormales y patogénicas. Las enfermedades</p>	<p>Especificidad de las especies de priones. A diferencia de muchos virus, las propiedades de los priones cambian drásticamente cuando son pasados de una especie a otra. Los resultados de estudios en ratones transgénicos (Tg) en ratones indican que cuando los priones humanos son pasados a los ratones, su patogenicidad potencial no-Tg para los humanos posiblemente disminuya drásticamente. Los priones que se propagan en ratones no-Tg son priones de ratón, no priones humanos. Este cambio específico de la especie en la molécula de PrP^{Sc} está acompañado de una alteración en la patogenicidad del prion. A</p>	<p>Los priones humanos y aquellos que se propagan en simios y monos son manipulados en los Niveles de Bioseguridad 2 o 3. Aunque los priones humanos correspondan al Nivel de Bioseguridad 3 en la mayoría de las condiciones experimentales.</p> <p>NOTA: Los filtros HEPA deben ser tratados con autoclave e incinerados. Desactivación de los priones. Los priones se caracterizan por su extrema Resistencia a los procedimientos convencionales. También se pueden utilizar para la esterilización solventes orgánicos desnaturalizantes,</p>

	<p>del prion también se denominan encefalopatías espongiformes transmisibles (TSEs).</p>	<p>diferencia de los priones humanos, los priones de ratón son altamente patogénicos para los ratones. Es notable que la susceptibilidad de una especie en particular a los priones de otras especies puede verse profundamente afectada por distintas cepas de priones. Las propiedades que se manifiestan en las cepas de priones, tales como los tiempos de incubación y los perfiles neuropatológicos, parecen estar cifrados en la conformación del PrPSc.</p>	<p>como el fenol o los reactivos caotrópicos, tales como el isotiocianato de guanidina o alcali. Los priones se desactivan por medio de isocianato o hidrocloreuro de guanidina 1N NaOH, 4.0 M (concentración de cloro libre al $\leq 2\%$), y autoclave a vapor a 132°C durante 4,5 horas. Se recomienda utilizar autoclave a 132°C durante 4,5 horas en el desecho seco o incinerarlo.</p>
--	--	---	---

RICKETTSIALES, COXIELLA BURNETII

AGENTE	INFORMACIÓN	RIESGOS DE LABORATORIO	PRECAUCIONES RECOMENDADAS
<p><i>Rickettsiales</i>, <i>Coxiella burnetii</i></p>	<p>De los agentes <i>rickettsiales</i>, <i>Coxiella burnetii</i> probablemente sea el que presenta el mayor riesgo de infección. El organismo es altamente infeccioso y sumamente resistente al secado y a las condiciones ambientales. La ID humana estimada (inhalación) para la fiebre Q es 10 organismos. Agente: <i>Rickettsia prowazekii</i>, <i>Rickettsia typhi</i> (<i>R. Mooseri</i>), <i>Orientia</i> (<i>Rickettsia</i>) <i>tsutsugamushi</i> y agentes de enfermedad humana del Grupo Fiebre Exantemática; <i>Rickettsia rickettsii</i>, <i>Rickettsia conorii</i>, <i>Rickettsia akari</i>, <i>Rickettsia australis</i>, <i>Rickettsia siberica</i> y <i>Rickettsia japonicum</i> La fiebre exantemática de las Montañas Rocosas es un riesgo documentado para el personal de laboratorio</p>	<p>La inoculación parenteral accidental y la exposición a aerosoles infecciosos son las fuentes más probables de infecciones de laboratorio. Los mamíferos infectados en forma natural o experimental, sus ectoparásitos y sus tejidos infectados son fuentes potenciales de infección humana. Los organismos son relativamente inestables bajo condiciones de temperatura ambiente.</p>	<p>Las instalaciones del Nivel de Bioseguridad 2 son recomendadas para procedimientos de laboratorio que no revisten riesgos de propagación, incluyendo procedimientos de anticuerpos fluorescentes y serológicos, y para el teñido de especímenes de impresión. Las prácticas y las instalaciones del Nivel de Bioseguridad 3</p>

AGENTES VIRALES

AGENTE	INFORMACION	RIESGOS DE LABORATORIO	PRECAUCIONES RECOMENDADAS
Hantaviruses	El trabajo con el virus Hantaan (fiebre hemorrágica con síndrome renal) y otros Hantavirus	La transmisión en el laboratorio del hantavirus de roedores a seres humanos a través de aerosoles está suficientemente documentada. Otras vías potenciales de infección en el laboratorio incluyen la ingestión, el contacto de materiales infecciosos con las mucosas o piel lastimada, y, en particular, las mordeduras de animales.	Se recomienda utilizar los Procedimientos del Nivel de Bioseguridad Las muestras de tejidos potencialmente infectados deben manejarse en Instalaciones del Nivel de Bioseguridad 2, siguiendo las prácticas y los procedimientos del Nivel de Bioseguridad 3. El cultivo del virus a gran escala, incluyendo la preparación y el manejo de concentrados virales, debe realizarse en instalaciones del Nivel de Bioseguridad 4.
Virus Hendra y tipo Hendra (incluye el virus que antes se	Los huéspedes naturales de los virus Hendra y tipo Hendra no han sido identificados; sin embargo, en Australia, se sospecha que los murciélagos son portadores del virus Hendra. Ya se han iniciado los estudios epidemiológicos y de	En el brote reciente de Malasia y Singapur, el antígeno viral se ha encontrado en el sistema nervioso central, tejidos de riñón y pulmón de casos humanos fatales.	El manejo de especímenes clínicos humanos o los intentos de aislamientos del virus deben realizarse como mínimo en instalaciones del Nivel de Bioseguridad 3 por parte de personal experimentado. Se deben

conocía con el nombre de Virus del Sarampión (Equino)	laboratorio. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que en los brotes de Australia y Malasia/Singapur el virus ha sido reconocido como un patógeno veterinario significativo.		utilizar del Nivel de Bioseguridad 4.
Virus de la Hepatitis A, Virus de la Hepatitis E	Las infecciones asociadas a las prácticas de laboratorio con el virus de la Hepatitis A o E no parecen representar un riesgo ocupacional importante para el personal de laboratorio. No obstante, la enfermedad constituye un riesgo documentado para quienes trabajan con animales y con chimpancés y otros primates no humanos que fueron infectados en forma natural o experimental.	Los agentes pueden estar presentes en las heces, en la saliva y en la sangre de primates humanos y no humanos infectados. La ingestión de heces, suspensiones de materia fecal y otros materiales contaminados constituyen el riesgo principal al que está expuesto el personal de laboratorio.	Se recomienda, los equipos y las Instalaciones de seguridad del Nivel de Bioseguridad 2. NOTA: En Europa existe una vacuna inactivada autorizada contra la Hepatitis A; en Estados Unidos está autorizada como vacuna de investigación, y se la recomienda para el personal de laboratorio.
Virus de la Hepatitis B, Virus de la Hepatitis C (antes denominada	La Hepatitis B ha sido una de las infecciones de laboratorio más frecuentes, y quienes trabajan en laboratorios son reconocidos como un grupo con un alto riesgo de contraer dichas infecciones. Los individuos	El virus de la Hepatitis B puede estar presente en la sangre y en productos sanguíneos de origen humano, en la orina, en el semen, en el fluido cerebroespinal y en la saliva. La inoculación parenteral, la exposición de membranas	Se recomienda emplear los equipos de contención y las instalaciones del Nivel de Bioseguridad 2 para todas las actividades que utilizan fluidos y tejidos corporales que son o pueden ser infecciosos. Puede indicarse una contención primaria

do Virus No A y No B); Virus de la Hepatitis D	que están infectados con el virus de la Hepatitis B corren el riesgo de infectarse con el virus de la Hepatitis D (delta), que es defectuoso y requiere de la presencia del virus de la Hepatitis B para su replicación. La infección con el virus de la Hepatitis C puede ocurrir en el laboratorio.	mucosas a gotitas y la exposición por contacto de piel lastimada constituyen los principales riesgos de laboratorio.	adicional y medidas de precaución por parte del personal, como aquellas descritas para el Nivel de Bioseguridad 3. NOTA: Existen vacunas recombinantes autorizadas contra la Hepatitis B.
Herpes virus Simiae (herpesvirus cercopithecine [CHV-1], virus-B)	Se han documentado infecciones humanas en al menos 50 instancias, generalmente, con un resultado letal o graves secuelas de encefalitis. Si bien el CHV-1 presenta un riesgo potencial para el personal de laboratorio que trabaja con el agente, las infecciones humanas de laboratorio con CHV-1 han estado limitadas, a quienes tenían un contacto directo con macacos.	La dispersión asintomática es la responsable de la mayoría de las transmisiones de los monos a los humanos que trabajan con los mismos, aunque el riesgo más alto de contraer el CHV-1 de macacos es a través de la mordedura de un mono infectado con lesiones activas. La contaminación de la piel lastimada o membranas mucosas con secreciones orales, oculares o urogenitales de macacos infectados durante sus infecciones recrudescientes o primarias es también peligrosa y ha causado al menos una fatalidad ocupacional.	Se recomienda y las instalaciones del Nivel de Bioseguridad 2 Además, se recomiendan las prácticas y las precauciones adicionales, como las detalladas para el Nivel de Bioseguridad 3, Se recomiendan las prácticas y las instalaciones del Nivel de Bioseguridad 4 para actividades que impliquen la propagación y manipulación de cantidades de producción o concentrados de CHV-1.

Herpesvirus Humanos	<p>Los herpesvirus son patógenos humanos ubicuos que están habitualmente presentes en una variedad de materiales clínicos remitidos para el aislamiento del virus.</p> <p>Si bien se han demostrado escasas infecciones clínicas de laboratorio causadas por estos virus, son patógenos primarios y oportunistas, especialmente en huéspedes cuyos sistemas inmunológicos se encuentran comprometidos. Los virus del herpes simple 1 y 2 y los virus de la varicela representan cierto riesgo vía contacto directo y/o aerosoles; el citomegalovirus y el virus de Epstein-Barr representan riesgos de infección relativamente bajos para el personal de laboratorio.</p>	<p>Los materiales clínicos y las cepas puras del herpesvirus representan un riesgo de infección luego de su ingestión, inoculación parenteral accidental, exposición a gotitas de las membranas mucosas de los ojos, nariz, boca o inhalación de materiales en aerosoles concentrados.</p>	Se recomiendan los equipos de contención y las instalaciones del Nivel de Bioseguridad 2
Gripe	Podemos afirmar, sobre la base de relatos informales e informes publicados, que sí se han producido, particularmente, cuando nuevas cepas que muestran tendencias o	El agente puede estar presente en tejidos respiratorios o secreciones humanas. El principal riesgo de laboratorio es la inhalación del virus a partir de aerosoles generados por animales	Se recomiendan las prácticas y las instalaciones del Nivel de Bioseguridad 2.

	alteraciones antigénicas se introducen en un laboratorio con fines de diagnóstico / Investigación.	infectados, o por la aspiración, la preparación o la mezcla de muestras infectadas por el virus.	
Virus de la Coriomeningitis Linfocítica	Las infecciones de laboratorio con el virus LCM están bien documentadas en instalaciones donde se producen infecciones en roedores de laboratorio, especialmente, ratas, hámsters y cobayos.	El agente puede estar presente en la sangre, el fluido cerebroespinal, la orina, las secreciones nasofaríngeas, las heces y los tejidos de huéspedes animales infectados y posiblemente del hombre. La inoculación parenteral, la inhalación, la contaminación de membranas mucosas o la piel lastimada con tejidos infecciosos constituyen riesgos comunes.	Las prácticas y las instalaciones del Nivel de Bioseguridad 2, también se recomiendan medidas de precaución adicionales por parte del personal, como aquellas descritas para el Nivel de Bioseguridad 3.
Poliovirus	Las infecciones de laboratorio con el poliovirus son poco frecuentes y se han limitado al personal de laboratorio no vacunado que trabaja con el agente en forma directa	El agente está presente en las heces y en las secreciones de la garganta de las personas infectadas. La ingestión o la inoculación parenteral de tejidos o fluidos infecciosos por parte del personal no inmunizado constituyen los riesgos principales de infección en el laboratorio.	Se recomiendan las instalaciones del Nivel de Bioseguridad 2. Todos los laboratorios que deseen conservar materiales infecciosos de poliovirus salvajes infecciosos o potencialmente infecciosos deben comenzar a implementar procedimientos de contención Polio/ Nivel de Bioseguridad 3 los materiales seleccionados. Cuando la inmunización OPV se detiene, todo trabajo con poliovirus

			salvajes se realizará solamente en laboratorios de máxima contención (Nivel de Bioseguridad 4).
Poxvirus	Han sido esporádicos los casos reportados de infecciones de laboratorio con poxvirus (viruela, vaccinia, yaba, tanapox). Los virus de vaccinia recombinantes obtenidos en forma genética representan un riesgo potencial adicional para el personal de laboratorio, a través del contacto directo o el contacto con materiales clínicos o voluntarios infectados.	Los agentes pueden estar presentes en fluidos de lesiones o en costras, en secreciones respiratorias o en tejidos de huéspedes infectados. La ingestión, la inoculación parenteral y la exposición a aerosoles o gotitas de membranas mucosas o piel lastimada con fluidos o tejidos infecciosos son los principales riesgos para el personal que trabaja en el laboratorio.	Se recomiendan las instalaciones del Nivel de Bioseguridad 2 para todas las actividades.
Virus de la Rabia	Se han documentado sólo dos casos. Ambos fueron provocados por una supuesta exposición a aerosoles de alto título. Los animales infectados en forma natural o experimental, sus tejidos y sus excreciones constituyen una fuente de exposición para el personal de laboratorio y para	El agente puede estar presente en todos los tejidos de animales infectados. Los títulos más altos se presentan en el tejido del SNC, en las glándulas salivales y en la saliva. La inoculación parenteral accidental, los cortes o pinchazos con equipos de laboratorio	Se recomienda y las instalaciones del Nivel de Bioseguridad 2 y también como las descritas para el Nivel de Bioseguridad 3, para actividades con un alto potencial de producción de gotitas o aerosoles, y para actividades que implican cantidades de producción o concentraciones de materiales

	quienes trabajan en el cuidado de animales.	contaminados, las mordeduras de animales infectados y la exposición de membranas mucosas o piel lastimada a fluidos o tejidos infecciosos son las fuentes más probables de exposición del personal de laboratorio.	infecciosos.
Retrovirus ,incluyend o los Virus de Inmunodeficiencia Humana y Simia (HIVy SIV)	Los datos sobre transmisión ocupacional del VIH en personal de laboratorio son recopilados mediante dos sistemas nacionales de control respaldados por el CDC: control personas infectadas con 1) El SIDA y 2) VIH que puedan haber adquirido su infección a través de exposiciones ocupacionales. Los casos reportados en estos dos sistemas se clasifican ya sea como transmisión ocupacional documentada o posible. Los clasificados como transmisión ocupacional documentada presentaban evidencias de seroconversión del VIH (un test de anticuerpos del VIH negativo en el	El VIH ha sido aislado de la sangre, del semen, de la saliva, de las lágrimas, de la orina, del fluido cerebroespinales, del fluido amniótico, de la leche materna, de la secreción cervical y del tejido de personas infectadas y primates no humanos infectados en forma experimental. Si bien el riesgo de contraer el VIH en forma ocupacional es principalmente a través de la exposición a sangre infectada, es aconsejable también usar guantes siempre que deban manipularse otros fluidos corporales. Estos materiales.	Se recomienda y las instalaciones del Nivel de Bioseguridad 3.

	momento de la exposición que se convirtió en positivo), luego de una discreta exposición ocupacional mucocutánea o percutánea a fluidos corporales u otros especímenes clínicos o de laboratorio.		
Encefalopatías Espongiformes Transmisibles (Enfermedad de Creutzfeldt-Jakob, kuru y agentes relacionados)	No se han documentado infecciones de laboratorio con las encefalopatías espongiformes transmisibles (enfermedades del prion). Sin embargo, hay evidencias de que la enfermedad de Creutzfeldt-Jakob (CJD) ha sido transmitida iatrogénicamente a pacientes por transplantes de córnea, injertos de duramadre y hormona de crecimiento extraída de las glándulas pituitarias humanas y por la exposición a electrodos electroencefalográficos contaminados.	Se han demostrado altos títulos de un agente transmisible en el cerebro y en la médula espinal de personas con kuru. En las personas con enfermedad de Creutzfeldt-Jakob y sus variantes del síndrome de Gerstmann-Sträussler-Schenker, se ha demostrado un agente transmisible similar en el cerebro, en el bazo, en el hígado, en nódulos linfáticos, en los pulmones, en la médula espinal, en los riñones, en la córnea y en el cristalino y en el fluido espinal y en la sangre. La inoculación parenteral accidental, especialmente de los tejidos nerviosos, incluyendo los especímenes fijados con	Se recomiendan las prácticas y las instalaciones del Nivel de Bioseguridad 2.

		formalina, es extremadamente peligrosa.	
Virus de Estomatitis Vesicular	Las actividades de laboratorio con estas cepas presentan dos niveles distintos de riesgo para el personal de laboratorio y están relacionados, al menos en parte, con la historia de pasaje de las cepas utilizadas. Las actividades en las que se utiliza ganado infectado, sus tejidos infectados y aislamientos virulentos de estas fuentes son un riesgo demostrado para el personal del laboratorio y para el personal encargado del cuidado de los animales. Algunas cepas de VSV se consideran organismos restringidos por las reglamentaciones de la USDA (9CFR 122.2). Los ratones infectados experimentalmente no han sido fuente documentada de infección humana.	El agente puede estar presente en el fluido vesicular, en los tejidos y en la sangre de animales infectados, y en la sangre y en las secreciones de garganta de humanos infectados. La exposición a los aerosoles infectados, las gotitas infectadas, el contacto directo de la piel y de la membrana mucosa con tejidos y fluidos infectados, y la autoinoculación accidental son los principales riesgos de laboratorio asociados con cepas puras virulentas. La inoculación parenteral accidental y la exposición a aerosoles infecciosos representan riesgos potenciales para el personal que trabaja con cepas adaptadas al laboratorio menos virulentas.	Se recomiendan las instalaciones del Nivel de Bioseguridad 3. se recomiendan las prácticas e instalaciones del Nivel de Bioseguridad 2. (6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16 y 17).

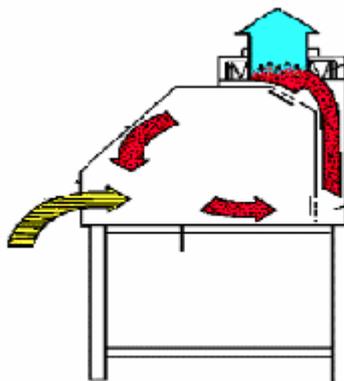
10- GABINETES DE SEGURIDAD BIOLÓGICA

Los gabinetes de seguridad biológica (GSB) se encuentran entre los dispositivos de contención más eficaces y más utilizados en laboratorios donde se trabaja con agentes infecciosos. Las tres clases generales disponibles (Clase I, II y III) poseen características y aplicaciones de desempeño que se describen a continuación.

La utilización de los GSB de Clase I y II en forma conjunta con técnicas microbiológicas apropiadas ofrece un sistema de contención efectivo para la manipulación segura de microorganismos de riesgo alto y moderado (Agentes de Nivel 2 y 3 de Bioseguridad).

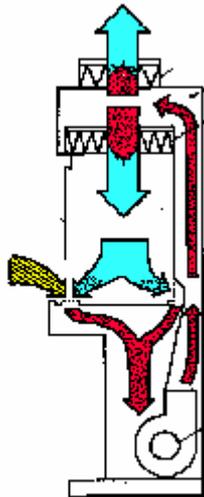
Los GSB de Clase II también protegen el material de investigación a través de una filtración especial (filtración HEPA)

CLASE I (Nota: los GSB de Clase I se fabrican en forma limitada en la actualidad; muchos ya han sido reemplazados por GSB de Clase II).



Los GSB de Clase I están diseñados para la investigación microbiológica con agentes de riesgo bajo y moderado y se utilizan para la contención de mezcladoras, licuadoras y otros equipos. Tienen una abertura frontal para los brazos del operador. El aire penetra por ésta, atraviesa la zona de trabajo y sale al exterior después de atravesar el filtro HEPA, generalmente situado en el techo de la cabina.

CLASE II. El Gabinete de Seguridad Biológica de Clase II está diseñado con flujo de aire de entrada a una velocidad como para proteger al

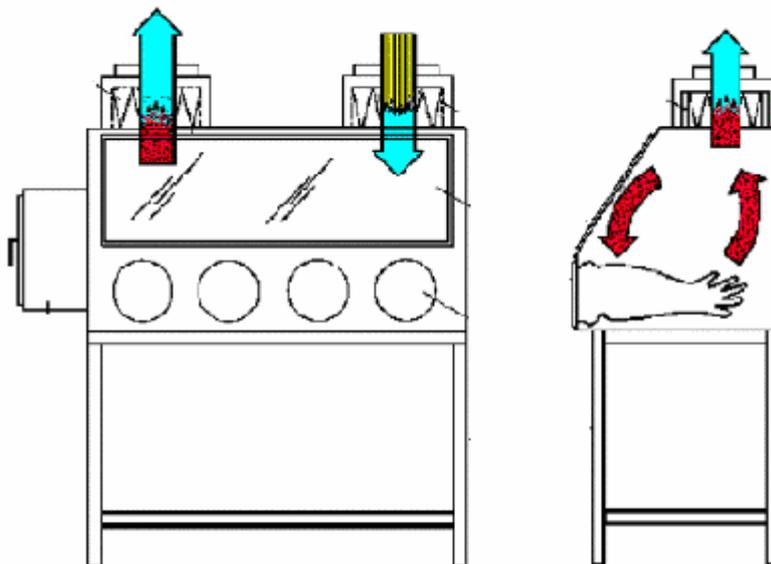


personal (75-100 lfpm), flujo laminar vertical hacia abajo filtrado con HEPA para la protección del producto y flujo de escape filtrado con HEPA para la protección ambiental.

Los GSB de Clase II se clasifican en dos tipos (A y B), según la construcción.

Los Gabinetes de tipo A pueden tener el escape orientado hacia el laboratorio o hacia el exterior a través de una conexión al sistema de escape de la construcción.

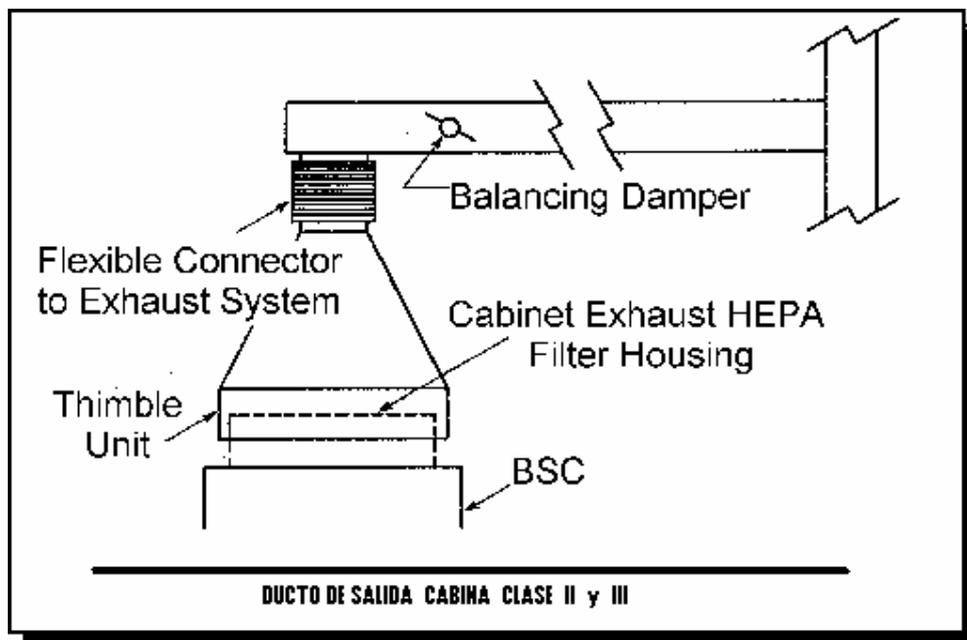
Los Gabinetes de tipo B se subdividen en B1, B2 y B3. respectivamente. Los Gabinetes de tipo B se conectan al sistema de escape de la construcción y contienen plena presión negativa. Tales características junto con una velocidad de face de 100 lfpm permiten que el trabajo se realice con productos químicos o radionucleicos.



Se ha demostrado que el hecho de que el personal introduzca y saque constantemente los brazos de la cámara de trabajo, la apertura y el cierre de puertas del laboratorio o del cubículo de aislamiento, la inadecuada

colocación u operación de materiales o equipo dentro de la cámara de trabajo o el hecho de que alguien se encuentre en la cercanía del GSB mientras está en uso generan el escape de partículas de aerosoles desde el interior del gabinete.

CLASE III Es un gabinete herméticamente cerrado y ventilado a prueba de gases. Gabinetes de Clase III son los más aptos para trabajar con agentes peligrosos que requieren contención de Bioseguridad de Nivel 3 o 4. Todas las operaciones en el área de trabajo del gabinete se realizan con guantes de goma o trajes protectores. El Gabinete de Clase III funciona bajo presión negativa. El suministro de aire se realiza a través del filtrado HEPA y el gas de escape del gabinete se filtra a través de dos filtros HEPA en serie o una filtración HEPA seguida por una incineración antes de la descarga fuera del recinto. (1,4)



El ducto de escape de los filtros HEPA de las cabinas Clase II o III , es descargado directamente al exterior o a través del sistema de escape del edificio.

11 – INMUNOPROFILAXIS

Se puede alcanzar un nivel adicional de protección para el personal de riesgo a través de inmunizaciones profilácticas. Resulta esencial una política escrita de la organización que defina el personal de riesgo,

especifique los riesgos y beneficios de vacunas específicas y haga una distinción entre las vacunas requeridas y aquellas recomendadas. Al desarrollar tal política, estas recomendaciones y requisitos deben apuntar a las enfermedades infecciosas comprobadas o a aquellas que probablemente se encuentren en un determinado ámbito.

Se deben exigir vacunas autorizadas donde los beneficios (niveles de anticuerpos considerados como protectores) superen los riesgos (por ejemplo, reacciones locales o sistémicas) para todo el personal de riesgo identificado. Algunos ejemplos incluyen las vacunas contra la Hepatitis B, fiebre amarilla, rabia y poliomielitis. Deben considerarse cuidadosamente las recomendaciones para aplicar vacunas menos efectivas, aquellas asociadas con altas tasas de reacciones locales o sistémicas, aquellas que producen reacciones cada vez más severas con el uso y vacunas no autorizadas establecidas según protocolos de investigación de nuevos fármacos. Pueden recomendarse los productos con estas características (vacuna contra el cólera, ántrax y tularemia) pero, por lo general, no se requieren para el empleo. Se debe mantener un registro completo de las vacunas recibidas, según los requisitos o recomendaciones ocupacionales.

Se aconseja consultar las recomendaciones relacionadas del ACIP publicadas en el CDC Morbidity and Mortality Weekly Report. Debe prestarse especial atención a aquellos individuos que están inmunocomprometidos, ya que las vacunas recomendadas pueden diferir con aquellos inmunológicamente competentes. (1)

12- GUIA PARA TRABAJAR CON TOXINAS DE ORIGEN BIOLÓGICOS

Al reconocer el número creciente de laboratorios microbiológicos que trabajan con toxinas de origen biológico, a continuación se detallan algunas pautas para trabajar con estas toxinas.

El material está adaptado del Programa de Defensa de Seguridad Biológica, de los Requisitos de Seguridad Técnica (panfleto DA 385-69) y

del Apéndice A de la norma del Departamento de Seguridad Ocupacional y Asociación de Salud de los Estados Unidos denominada: “Exposición ocupacional a productos químicos peligrosos en laboratorios”.

Los directores del laboratorio y los funcionarios de seguridad de la planta son estimulados para utilizar las referencias mencionadas a continuación para consultar con expertos en el tema antes de utilizar cualquier toxina y para asegurar que los equipos de contención, políticas, procedimientos, programas de capacitación de personal y protocolos de supervisión médicos específicos a las toxinas y del laboratorio estén presentes en el lugar.

Las instalaciones, equipo y procedimientos apropiados para trabajar con toxinas de origen biológico deben reflejar el nivel intrínseco de peligro planteado por una toxina específica, así como también los riesgos potenciales inherentes en las operaciones realizadas. Si se utilizan toxinas y agentes infecciosos, ambos deben ser considerados al seleccionar el equipo de contención y al redactar las políticas y los procedimientos. Si se utilizan animales, se debe considerar también las prácticas de seguridad animal.

Prácticas estándar

Las prácticas estándar enumeradas en BSL-2 Y BSL-3 deben ser revisadas e incorporadas como adecuadas en los protocolos de trabajo con toxinas. (1)

13- TRANSPORTE Y TRANSFERENCIA DE AGENTES BIOLÓGICOS

Los agentes biológicos incluyen agentes infecciosos de seres humanos, de plantas, de animales y las toxinas producidas por microbios y por material genético potencialmente peligroso en sí mismo o cuando se introduce en un vector apropiado. Los agentes etiológicos y las sustancias infecciosas son términos estrechamente vinculados que se encuentran en las reglamentaciones de transferencia y de transporte.

Transporte

Los requisitos rigurosos para el envasado que resistirá el manejo brusco y contendrá todo el material líquido dentro del envase sin ninguna pérdida.

Reglamentación

Estas reglamentaciones contienen requisitos para el envasado y rotulado para sustancias y materiales infecciosos y también especímenes clínicos que tienen baja probabilidad de contener una sustancia infecciosa. Son las reglamentaciones que rigen para las aerolíneas. Estas reglamentaciones provienen del Comité de expertos acerca del transporte de mercaderías peligrosas, la Secretaría de las Naciones Unidas y las instrucciones técnicas para el transporte de mercaderías peligrosas vía aérea proporcionadas por la Organización de Aviación Civil Internacional (ICAO).

Se puede obtener una copia de la DGR llamando al 1-800-716-6326 o en Internet:<http://www.iata.org> o <http://www.who.org>

Transferencia

Las reglamentaciones acerca de la transferencia de agentes biológicos apuntan a asegurar que el traspaso de la posesión de materiales biológicos sea de interés para el público y la nación. Tales reglamentaciones requieren la documentación del personal y de las instalaciones, la justificación de la necesidad del agente biológico en el proceso de transferencia y la resultante aprobación del proceso de

transferencia por parte de una autoridad federal. Las siguientes reglamentaciones se ajustan a la siguiente categoría:

Importación de agentes etiológicos de enfermedad humana

42 CFR Part 71 Foreign Quarantine. Part 71, 54 Etiologic Agents, Hosts and Vectors. Esta reglamentación requiere un permiso de importación de los centros de control y prevención de enfermedades para poder importar agentes etiológicos de enfermedad humana y cualquier material incluso animales o insectos vivos que puedan contenerlos. Se puede obtener un formulario e información acerca de los permisos de importación llamando al 1-888-CDC-FAXX e ingresar el número 101000.

Importación de pestes

7 CFR Part 330. Federal Plant Pest Regulation; General; Plant Pest; Soil; Stone and Quarry Products; Garbage. Esta reglamentación requiere un permiso para importar o transferir a nivel nacional una peste, un agente biológico de la planta o cualquier material que pueda contenerlos. Se puede obtener información llamando al 301-734-3277 (1)

14- SEGURIDAD DE LABORATORIO Y RESPUESTA DE EMERGENCIA PARA LOS LABORATORIOS MICROBIOLÓGICOS

Las pautas de bioseguridad tradicionales han resaltado la utilización de las prácticas satisfactorias, el equipo de contención adecuado, las instalaciones bien diseñadas y los controles administrativos para minimizar los riesgos de una infección o lesión accidental para el personal del laboratorio y para prevenir la contaminación del medio ambiente fuera del laboratorio. Si bien los laboratorios clínicos y de investigación pueden contener una serie de materiales radioactivos, biológicos y químicos, se

han presentado pocos informes hasta la fecha que indiquen que tales materiales fueron utilizados para lastimar intencionalmente al personal.

Sin embargo, existe una creciente preocupación en torno a la posible utilización de los materiales químicos, biológicos o radioactivos como agentes para el terrorismo. En forma de respuesta a estas preocupaciones, las siguientes pautas abordan temas de seguridad de laboratorio (por ejemplo, prevenir la entrada no autorizada en áreas del laboratorio y prevenir la sustracción no autorizada de agentes biológicos peligrosos).

Las siguientes pautas se ofrecen para los laboratorios que utilizan agentes biológicos o toxinas capaces de causar enfermedades serias o mortales para los humanos o animales. La mayor parte de los laboratorios trabajará conforme a las condiciones de BSL-3 o 4.

1. Reconocer los distintos aspectos de la seguridad del laboratorio.
2. Controlar el acceso en áreas donde se utilicen y almacenen agentes biológicos o toxinas.
3. Tener conocimiento de quién está en el laboratorio.
4. Tener conocimiento de los materiales que se ingresan en el laboratorio.
5. Tener conocimiento de cuáles son los materiales que se sustraen del área del laboratorio.
6. Contar con un plan de emergencia.
7. Contar con un protocolo para notificar accidentes. (1)

15- CONCLUSIONES

Es de suma importancia conocer los distintos niveles de Bioseguridad que existen para los Laboratorios de Microbiología de acuerdo a la CDC ya que en cada uno de ellos se manejan distintas medidas necesarias para la realización óptima del trabajo.

Es importante que en la Facultad de Odontología se impartan cursos necesarios sobre las medidas seguridad en el Laboratorio de Microbiología, y dar a conocer que tipo Nivel de Bioseguridad es dicho Laboratorio.

Es importante que en la Facultad de Odontología tomen medidas que se apliquen en los Niveles de Bioseguridad 1 y 2, y sé de a conocer a los alumnos que cursan segundo año en la materia de Microbiología para aprovechar lo mejor que se puedan las instalaciones y que se modifique

en el laboratorio tanto el manual, el reglamento y las instalaciones para tratar de lograr un Laboratorio de Nivel de Bioseguridad 1 y 2.

16- GLOSARIO

ACIP – Comité Técnico Asesor en Inmunizaciones.

Arbovirus- Las infecciones arbovirales (abreviación del inglés 'arthropod-borne', o sea, 'transmitida por artrópodos') son causadas por uno de los tantos virus transmitidos por artrópodos, tales como mosquitos y garrapatas. Estas infecciones aparecen con más frecuencia durante los meses de clima cálido, cuando los mosquitos y las garrapatas están activos.

ASHRAE- The American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers es una organización internacional de más de 50,000 personas con capítulos a lo largo del mundo. La Sociedad esta organizada para el solo propósito de promover las artes y ciencias de la calefacción, la ventilación, aire acondicionado y refrigeración.

BMBL- Laboratorios biológicos de biomedicina y microbiología.

BSCs- Gabinete de Seguridad Biológica.

CCPE- Centro de Control de Prevención de Enfermedades.

Cercaría- En cada caracol infectado se desarrollan miles de estas larvas que luego nadan en el agua en busca del humano, el hospedero definitivo penetrando a través de su piel.

CINSL- Consejo de Investigación Nacional de Seguridad en Laboratorios.

CJD- Fue C. Gajdusek (Creutzfeldt-Jakob Disease) quien demostró su carácter infeccioso en 1968, al transmitirla a chimpances. Además puso de manifiesto su semejanza con el kuru. La principal diferencia entre ambas enfermedades radica en que el kuru aparece exclusivamente en Nueva Guinea, mientras que generalmente, el CJD se manifiesta en personas que rondan los 60 años. Debido a que el CJD afecta al funcionamiento cerebral, la demencia progresiva constituye un síntoma común. Además causa movimientos involuntarios. Los afectados tienen una esperanza de vida de un año a partir de la aparición de los primeros síntomas. Enfermedad de Creutzfeldt-Jakob Disease.

el CJD afecta a personas de todo el mundo.

CNEA - Centro Nacional de Enfermedades de Animales.

CSF- Fluido Cerebroespinal.

Endemicidad- Enfermedades generalmente infecciosas, que reina constantemente en épocas fijas en ciertos países por influencia de una causa local especial.

Esquistosoma- Frecuente en la cuenca del Nilo y en los lagos africanos, que puede penetrar a través de la piel y producir una severa enfermedad crónica difícil de tratar. La mejor prevención es evitar el baño en aguas sospechosas de contaminación.

Fiebre Q- Se encuentra en todo el mundo y es causada por la bacteria *Coxiella burnetii* que afecta ovejas, cabras, vacas, gatos, pájaros, roedores y garrapatas, al igual que algunos animales. Los animales infectados expulsan esta bacteria en la orina, los excrementos, productos del parto y la leche. Generalmente, los humanos adquieren la fiebre Q al inhalar gotitas contaminadas expulsadas por los animales infectados. El consumo de la leche no pasteurizada también se ha asociado con la infección en pocos casos. Las personas que se encuentran en un riesgo más alto de contraer la enfermedad son los veterinarios, los granjeros, quienes trabajan con ganado, bovino y lácteos, al igual que quienes trabajan con este organismo en los laboratorios.

Filtros HEPA - Diseñado específicamente para proteger el sistema respiratorio del ser humano. HEPA, es un filtro de alta eficiencia en el control de partículas suspendidas. Los filtros HEPA también son conocidos como filtros ABSOLUTOS debido a su eficiencia.

Hemoflagelados- Parásitos los más representativos de este grupo son Tripanosomas (brucei y cruzi) y las Leishmanias.

HVCA – Seguridad americana de ingenieros en calefacción, refrigeración y aire acondicionado

ICAO – Organización de Aviación Civil Internacional.

Macacos- Monos del viejo mundo.

Muermo- El muermo es una infección bacteriana producida por *Burkholderia* (*Pseudomonas*) *mallei* típica de caballos, asnos y mulas, aunque también afecta a ovejas, cabras, perros y gatos. Ocasionalmente se contagia a los cuidadores, por el moco nasal de animales enfermos. Se caracteriza por: neumonía; necrosis de la piel y las mucosas y un cuadro linfóide (agudo o crónico) con nódulos diseminados.

NIH – Normas para investigación de ADN recombinante.

Oncogen- Un oncogén es un gen que fabrica una proteína, de las proteínas normales que se encuentran en la célula. Pero ocasionalmente el oncogén hace demasiada proteína o fabrica una versión alterada de la proteína y en este caso esa proteína hace que la célula se divida cuando no debería. Una división anormal de la célula es básicamente un proceso que lleva a la formación de tumores.

OSHA – Occupational Safety & Health Administration, seguridad y salud en el trabajo.

SALS – Subcommittee on arbovirus laboratory safety seguridad de laboratorio para arbovirus y otros virus de los vertebrados.

Shigelosis – Diarrea del viajero.

Tifoidea-La fiebre tifoidea es una enfermedad infecciosa aguda provocada por una bacteria del género *Salmonella*. En la mayoría de los casos la infección se produce por consumir bebidas y alimentos

contaminados. Destacan: la leche, el queso, los helados y otros derivados lácteos, los mariscos que crecen en lugares cercanos a puntos de eliminación de las aguas residuales, las verduras regadas con aguas fecales, los huevos, algunas carnes y el agua.

Toxina- Sustancia venenosa producida por la actividad metabólica de ciertos organismos vivos.

Tuleremia- Producida por la bacteria "Francisella tularensis", que es altamente tóxica.

Ubicuas- Están en todas partes.

Vectores artropodos- Entre los más importantes que transmiten virus de papa en forma persistente o no persistente están los áfidos. En la forma no persistente, los áfidos adquieren el virus y tienen la capacidad de transmitirlo inmediatamente, dejando de ser virulíferos poco tiempo después de alimentarse en el huésped; bajo esta forma, una simple prueba de degustación del áfido, al tratar de encontrar a su hospedero, es suficiente para transmitir el virus. En la forma persistente, los áfidos no pueden transmitir el virus inmediatamente después de adquirirlos, sino después de un período de incubación, y el áfido permanece virulífero por el resto de su vida.

Virus marburg- Causa fiebre hemorrágica.

Virus vaccinia- El virus Vaccinia es el "virus vivo" que se encuentra en la vacuna contra la viruela. Es un virus de tipo "pox" de la misma familia del virus de la viruela. Cuando se aplica a los seres humanos en forma de

vacuna, ayuda al cuerpo a crear inmunidad contra la viruela. La vacuna no contiene el virus de la viruela y no puede causar viruela.

17- REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. CDC. BIOSEGURIDAD EN LABORATORIOS DE MICROBIOLOGÍA
4ta edición, instituto nacional de salud, Pp 1-174
2. www.monografias.com/trabajos13/manubio/manubio.shtml
3. Prats G. Microbiología Clínica. España. Editorial Médica
Panamericana, 2005. Pp. 219-228.
4. www.dgelu.unam.mx/nac1-3.htmCientífica.
5. www.odon.edu.uy/nbs/Papone.htm Interamericana.
6. www.higiene.edu.uy/cefa/figuti3/d1.htm
7. Negron M. Microbiología Estomatologica. Argentina: Editorial Medica
Panamericana. 437-435
8. Jawetz. Microbiología Medica. 5° ed. México D.F. Editorial Manual
Moderno.
9. Pelczar M. J. Microbiología. 4° Edición. Mexico: Pp 363-408
10. Delgado I. Laboratorio de Microbiologia: España: Editorial Mac graw
Hill. Pp 1-140

11. Nolte W. Microbiología Odontológica. 4ta .ed. México D.F.Editorial Pp. 59-92
12. Ross P. Microbiología Bucal y Clínica. Republica de Panamá: Editorial Pp.49-58
13. www.ordenjuridico.gob.mx/Federal/OA/UNAM/Reglamentos/
14. www.fba.org.ar/biosega/norma80059.html
15. [www.medmayor.cl/apuntes/apuntes/microbiologia/guiadelaboratorios.](http://www.medmayor.cl/apuntes/apuntes/microbiologia/guiadelaboratorios)
16. www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/010ssa23.html
17. www.hivatwork.org/tools/pdf_smngrkit/wrkplace/osha.pdf
18. www.bio.org/news/features/20011105.asp
19. portal.sre.gob.mx/chicago/pdf/oshaflyer.pdf
20. www.cyvsa.com/ing/Menu1/historia_p.html
21. grafito.fime.uanl.mx/rama-ashrae-uanl/index.htm
22. redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/106/10646601.pdf

11 – INMUNOPROFILAXIS

Se puede alcanzar un nivel adicional de protección para el personal de riesgo a través de inmunizaciones profilácticas. Resulta esencial una política escrita de la organización que defina el personal de riesgo, especifique los riesgos y beneficios de vacunas específicas y haga una distinción entre las vacunas requeridas y aquellas recomendadas. Al desarrollar tal política, estas recomendaciones y requisitos deben apuntar a las enfermedades infecciosas comprobadas o a aquellas que probablemente se encuentren en un determinado ámbito.

Se deben exigir vacunas autorizadas donde los beneficios (niveles de anticuerpos considerados como protectores) superen los riesgos (por ejemplo, reacciones locales o sistémicas) para todo el personal de riesgo identificado. Algunos ejemplos incluyen las vacunas contra la Hepatitis B, fiebre amarilla, rabia y poliomielitis. Deben considerarse cuidadosamente las recomendaciones para aplicar vacunas menos efectivas, aquellas asociadas con altas tasas de reacciones locales o sistémicas, aquellas que producen reacciones cada vez más severas con el uso y vacunas no autorizadas establecidas según protocolos de investigación de nuevos fármacos. Pueden recomendarse los productos con estas características (vacuna contra el cólera, ántrax y tularemia) pero, por lo general, no se requieren para el empleo. Se debe mantener un registro completo de las vacunas recibidas, según los requisitos o recomendaciones ocupacionales.

Se aconseja consultar las recomendaciones relacionadas del ACIP publicadas en el CDC Morbidity and Mortality Weekly Report. Debe prestarse especial atención a aquellos individuos que están inmunocomprometidos, ya que las vacunas recomendadas pueden diferir con aquellos inmunológicamente competentes. (1)

12- GUIA PARA TRABAJAR CON TOXINAS DE ORIGEN BIOLÓGICOS

Al reconocer el número creciente de laboratorios microbiológicos que trabajan con toxinas de origen biológico, a continuación se detallan algunas pautas para trabajar con estas toxinas.

El material está adaptado del Programa de Defensa de Seguridad Biológica, de los Requisitos de Seguridad Técnica (panfleto DA 385-69) y del Apéndice A de la norma del Departamento de Seguridad Ocupacional y Asociación de Salud de los Estados Unidos denominada: “Exposición ocupacional a productos químicos peligrosos en laboratorios”.

Los directores del laboratorio y los funcionarios de seguridad de la planta son estimulados para utilizar las referencias mencionadas a continuación para consultar con expertos en el tema antes de utilizar cualquier toxina y para asegurar que los equipos de contención, políticas, procedimientos, programas de capacitación de personal y protocolos de supervisión médicos específicos a las toxinas y del laboratorio estén presentes en el lugar.

Las instalaciones, equipo y procedimientos apropiados para trabajar con toxinas de origen biológico deben reflejar el nivel intrínseco de peligro planteado por una toxina específica, así como también los riesgos potenciales inherentes en las operaciones realizadas. Si se utilizan toxinas y agentes infecciosos, ambos deben ser considerados al seleccionar el equipo

de contención y al redactar las políticas y los procedimientos. Si se utilizan animales, se debe considerar también las prácticas de seguridad animal.

Prácticas estándar

Las prácticas estándar enumeradas en BSL-2 Y BSL-3 deben ser revisadas e incorporadas como adecuadas en los protocolos de trabajo con toxinas. (1)

13- TRANSPORTE Y TRANSFERENCIA DE AGENTES BIOLÓGICOS

Los agentes biológicos incluyen agentes infecciosos de seres humanos, de plantas, de animales y las toxinas producidas por microbios y por material genético potencialmente peligroso en sí mismo o cuando se introduce en un vector apropiado. Los agentes etiológicos y las sustancias infecciosas son términos estrechamente vinculados que se encuentran en las reglamentaciones de transferencia y de transporte.

Transporte

Los requisitos rigurosos para el envasado que resistirá el manejo brusco y contendrá todo el material líquido dentro del envase sin ninguna pérdida.

Reglamentación

Estas reglamentaciones contienen requisitos para el envasado y rotulado para sustancias y materiales infecciosos y también especímenes clínicos que tienen baja probabilidad de contener una sustancia infecciosa. Son las reglamentaciones que rigen para las aerolíneas. Estas reglamentaciones provienen del Comité de expertos acerca del transporte de mercaderías peligrosas, la Secretaría de las Naciones Unidas y las instrucciones técnicas para el transporte de mercaderías peligrosas vía aérea proporcionadas por la Organización de Aviación Civil Internacional (ICAO).

Se puede obtener una copia de la DGR llamando al 1-800-716-6326 o en Internet:<http://www.iata.org> o <http://www.who.org>

Transferencia

Las reglamentaciones acerca de la transferencia de agentes biológicos apuntan a asegurar que el traspaso de la posesión de materiales biológicos sea de interés para el público y la nación. Tales reglamentaciones requieren la documentación del personal y de las instalaciones, la justificación de la necesidad del agente biológico en el proceso de transferencia y la resultante aprobación del proceso de transferencia por parte de una autoridad federal. Las siguientes reglamentaciones se ajustan a la siguiente categoría:

Importación de agentes etiológicos de enfermedad humana

42 CFR Part 71 Foreign Quarantine. Part 71, 54 Etiologic Agents, Hosts and Vectors. Esta reglamentación requiere un permiso de importación de los centros de control y prevención de enfermedades para poder importar agentes etiológicos de enfermedad humana y cualquier material incluso animales o insectos vivos que puedan contenerlos. Se puede obtener un formulario e información acerca de los permisos de importación llamando al 1-888-CDC-FAXX e ingresar el número 101000.

Importación de plagas

7 CFR Part 330. Federal Plant Pest Regulation; General; Plant Pest; Soil; Stone and Quarry Products; Garbage. Esta reglamentación requiere un

permiso para importar o transferir a nivel nacional una peste, un agente biológico de la planta o cualquier material que pueda contenerlos. Se puede obtener información llamando al 301-734-3277 (1)

14- SEGURIDAD DE LABORATORIO Y RESPUESTA DE EMERGENCIA PARA LOS LABORATORIOS MICROBIOLÓGICOS

Las pautas de bioseguridad tradicionales han resaltado la utilización de las prácticas satisfactorias, el equipo de contención adecuado, las instalaciones bien diseñadas y los controles administrativos para minimizar los riesgos de una infección o lesión accidental para el personal del laboratorio y para prevenir la contaminación del medio ambiente fuera del laboratorio. Si bien los laboratorios clínicos y de investigación pueden contener una serie de materiales radioactivos, biológicos y químicos, se han presentado pocos informes hasta la fecha que indiquen que tales materiales fueron utilizados para lastimar intencionalmente al personal.

Sin embargo, existe una creciente preocupación en torno a la posible utilización de los materiales químicos, biológicos o radioactivos como agentes para el terrorismo. En forma de respuesta a estas preocupaciones, las siguientes pautas abordan temas de seguridad de laboratorio (por ejemplo, prevenir la entrada no autorizada en áreas del laboratorio y prevenir la sustracción no autorizada de agentes biológicos peligrosos).

Las siguientes pautas se ofrecen para los laboratorios que utilizan agentes biológicos o toxinas capaces de causar enfermedades serias o mortales para

los humanos o animales. La mayor parte de los laboratorios trabajará conforme a las condiciones de BSL-3 o 4.

1. Reconocer los distintos aspectos de la seguridad del laboratorio.
2. Controlar el acceso en áreas donde se utilicen y almacenen agentes biológicos o toxinas.
3. Tener conocimiento de quién está en el laboratorio.
4. Tener conocimiento de los materiales que se ingresan en el laboratorio.
5. Tener conocimiento de cuáles son los materiales que se sustraen del área del laboratorio.
6. Contar con un plan de emergencia.
7. Contar con un protocolo para notificar accidentes. (1)

15- CONCLUSIONES

- Es de suma importancia conocer los distintos niveles de Bioseguridad que existen para los Laboratorios de Microbiología de acuerdo a la CDC ya que en cada uno de ellos se manejan distintas medidas necesarias para la realización óptima del trabajo.
- Es importante que en la Facultad de Odontología se impartan cursos necesarios sobre las medidas seguridad en el Laboratorio de Microbiología, y dar a conocer que tipo Nivel de Bioseguridad es dicho Laboratorio.
- Es importante que en la Facultad de Odontología tomen medidas que se apliquen en los Niveles de Bioseguriad 1 y 2, y sé de a conocer a los alumnos que cursan segundo año en la materia de Microbiología para el uso correcto de las instalaciones.
- Que el Laboratorio modifique en el laboratorio tanto el manual, el reglamento y las instalaciones para lograr un Laboratorio de Nivel de Bioseguridad 1 y 2.

16- GLOSARIO

ACIP – Comité Técnico Asesor en Inmunizaciones.

Arbovirus- Las infecciones arbovirales (abreviación del inglés 'arthropod-borne', o sea, 'transmitida por artrópodos') son causadas por uno de los tantos virus transmitidos por artrópodos, tales como mosquitos y garrapatas. Estas infecciones aparecen con más frecuencia durante los meses de clima cálido, cuando los mosquitos y las garrapatas están activos.

ASHRAE- The American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers es una organización internacional de más de 50,000 personas con capítulos a lo largo del mundo. La Sociedad esta organizada para el solo propósito de promover las artes y ciencias de la calefacción, la ventilación, aire acondicionado y refrigeración.

BMBL- Laboratorios biológicos de biomedicina y microbiología.

BSCs- Gabinete de Seguridad Biológica.

CCPE- Centro de Control de Prevención de Enfermedades.

Cercaría- En cada caracol infectado se desarrollan miles de estas larvas que luego nadan en el agua en busca del humano, el hospedero definitivo penetrando a través de su piel.

CINSL- Consejo de Investigación Nacional de Seguridad en Laboratorios.

CJD- Fue C. Gajdusek (Creutzfeldt-Jakob Disease) quien demostró su carácter infeccioso en 1968, al transmitirla a chimpances. Además puso de manifiesto su semejanza con el kuru. La principal diferencia entre ambas enfermedades radica en que el kuru aparece exclusivamente en Nueva Guinea, mientras que Generalmente, el CJD se manifiesta en personas que rondan los 60 años. Debido a que el CJD afecta al funcionamiento cerebral, la demencia progresiva constituye un síntoma común. Además causa movimientos involuntarios. Los afectados tienen una esperanza de vida de un año a partir de la aparición de los primeros síntomas. Enfermedad de Creutzfeldt-Jakob Disease.

el CJD afecta a personas de todo el mundo.

CNEA - Centro Nacional de Enfermedades de Animales.

CSF- Fluido Cerebroespinal.

Endemicidad- Enfermedades generalmente infecciosas, que reina constantemente en épocas fijas en ciertos países por influencia de una causa local especial.

Esquisostoma- Frecuente en la cuenca del Nilo y en los lagos africanos, que puede penetrar a través de la piel y producir una severa enfermedad crónica difícil de tratar. La mejor prevención es evitar el baño en aguas sospechosas de contaminación.

Fiebre Q- Se encuentra en todo el mundo y es causada por la bacteria *Coxiella burnetii* que afecta ovejas, cabras, vacas, gatos, pájaros, roedores y

garrapatas, al igual que algunos animales. Los animales infectados expulsan esta bacteria en la orina, los excrementos, productos del parto y la leche. Generalmente, los humanos adquieren la fiebre Q al inhalar gotitas contaminadas expulsadas por los animales infectados. El consumo de la leche no pasteurizada también se ha asociado con la infección en pocos casos. Las personas que se encuentran en un riesgo más alto de contraer la enfermedad son los veterinarios, los granjeros, quienes trabajan con ganado, bovino y lácteos, al igual que quienes trabajan con este organismo en los laboratorios.

Filtros HEPA - Diseñado específicamente para proteger el sistema respiratorio del ser humano. HEPA, es un filtro de alta eficiencia en el control de partículas suspendidas. Los filtros HEPA también son conocidos como filtros ABSOLUTOS debido a su eficiencia.

Hemoflagelados- Parásitos los más representativos de este grupo son Tripanosomas (brucei y cruzi) y las Leishmanias.

HVCA – Seguridad americana de ingenieros en calefacción, refrigeración y aire acondicionado

ICAO – Organización de Aviación Civil Internacional.

Macacos- Monos del viejo mundo.

Muermo- El muermo es una infección bacteriana producida por *Burkholderia* (Pseudomonas) mallei típica de caballos, asnos y mulas, aunque también afecta a ovejas, cabras, perros y gatos. Ocasionalmente se contagia a los

cuidadores, por el moco nasal de animales enfermos. Se caracteriza por: neumonía; necrosis de la piel y las mucosas y un cuadro linfoide (agudo o crónico) con nódulos diseminados.

NIH – National Institutes of Health, Instituto Nacional de Salud.

Oncogen- Un oncogén es un gen que fabrica una proteína, de las proteínas normales que se encuentran en la célula. Pero ocasionalmente el oncogén hace demasiada proteína o fabrica una versión alterada de la proteína y en este caso esa proteína hace que la célula se divida cuando no debería. Una división anormal de la célula es básicamente un proceso que lleva a la formación de tumores.

OSHA – Occupational Safety & Health Administration, seguridad y salud en el trabajo.

SALS – Subcommittee on arbovirus laboratory safety seguridad de laboratorio para arbovirus y otros virus de los vertebrados.

Shigelosis – Diarrea del viajero.

Tifoidea-La fiebre tifoidea es una enfermedad infecciosa aguda provocada por una bacteria del género Salmonella. En la mayoría de los casos la infección se produce por consumir bebidas y alimentos contaminados. Destacan: la leche, el queso, los helados y otros derivados lácteos, los mariscos que crecen en lugares cercanos a puntos de eliminación de las aguas residuales, las verduras regadas con aguas fecales, los huevos, algunas carnes y el agua.

Toxina- Sustancia venenosa producida por la actividad metabólica de ciertos organismos vivos.

Tuleremia- Producida por la bacteria "Francisella tularensis", que es altamente tóxica.

Ubicuas- Están en todas partes.

Vectores artropodos- Entre los más importantes que transmiten virus de papa en forma persistente o no persistente están los áfidos. En la forma no persistente, los áfidos adquieren el virus y tienen la capacidad de transmitirlo inmediatamente, dejando de ser virulíferos poco tiempo después de alimentarse en el huésped; bajo esta forma, una simple prueba de degustación del áfido, al tratar de encontrar a su hospedero, es suficiente para transmitir el virus. En la forma persistente, los áfidos no pueden transmitir el virus inmediatamente después de adquirirlos, sino después de un período de incubación, y el áfido permanece virulífero por el resto de su vida.

Virus marburg- Causa fiebre hemorrágica.

Virus vaccinia- El virus Vaccinia es el "virus vivo" que se encuentra en la vacuna contra la viruela. Es un virus de tipo "pox" de la misma familia del virus de la viruela. Cuando se aplica a los seres humanos en forma de vacuna, ayuda al cuerpo a crear inmunidad contra la viruela. La vacuna no contiene el virus de la viruela y no puede causar viruela.

17- REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. CDC. BIOSEGURIDAD EN LABORATORIOS DE MICROBIOLOGÍA
4ta edición, instituto nacional de salud, Pp 1-174
2. www.monografias.com/trabajos13/manubio/manubio.shtml
3. Prats G. Microbiología Clínica. España. Editorial Médica
Panamericana, 2005. Pp. 219-228.
4. www.dgelu.unam.mx/nac1-3.htmCientífica.
5. www.odon.edu.uy/nbs/Papone.htm Interamericana.
6. www.higiene.edu.uy/cefa/figuti3/d1.htm
7. Negroni. Microbiología Estomatológica. Argentina: Editorial Medica
Panamericana. 437-435
8. Jawetz. Microbiología Medica. 5° ed. México D.F. Editorial Manual
Moderno.
9. Pelczar M. J. Microbiología. 4° Edición. Mexico: Pp 363-408
10. Delgado I. Laboratorio de Microbiologia: España: Editorial Mac graw
Hill. Pp 1-140
11. Nolte W. Microbiología Odontológica. 4ta .ed. México D.F.Editorial
Pp. 59-92
12. Ross P. Microbiología Bucal y Clínica. Republica de Panamá: Editorial
Pp.49-58
13. www.ordenjuridico.gob.mx/Federal/OA/UNAM/Reglamentos/

14. www.fba.org.ar/biosega/norma80059.html
15. www.medmayor.cl/apuntes/apuntes/microbiologia/guiadelaboratorios.
16. www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/010ssa23.html
17. www.hivatwork.org/tools/pdf_smngrkit/wrkplace/osha.pdf
18. www.bio.org/news/features/20011105.asp
19. portal.sre.gob.mx/chicago/pdf/oshaflyer.pdf
20. www.cyvsa.com/ing/Menu1/historia_p.html
21. grafito.fime.uanl.mx/rama-ashrae-uanl/index.htm
22. redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/106/10646601.pdf
23. www.nih.gov