



Ministerio de Salud
Personas que atendemos Personas

CONTROL DE INFECCIONES DE TUBERCULOSIS EN ESTABLECIMIENTOS DE SALUD MÓDULO DE CAPACITACIÓN





Ministra de Salud

Dra. PILAR ELENA MAZZETTI SOLER

Viceministro de Salud

Dr. JOSE CARLOS DEL CARMEN SARA

Director General de Salud de las Personas

Dr. LUIS ENRIQUE PODESTA GAVILANO

Estrategia Sanitaria Nacional de Prevención y Control de la Tuberculosis

Dr. CESAR ANTONIO BONILLA ASALDE

Dra. IVONNE CORTEZ JARA

Dr. CESAR HERRERA VIDAL

Lic. ELADIA QUISPE YATACO

Lic. RULA AYLAS SALCEDO

Editores:

Jacob Creswell, MPH

Dr. Martin Yagui Moscoso

Consulta técnico:

Ing. Paul Jensen

Colaboradores:

Dr. Cesar Antonio Bonilla Asalde, Dr. Peter Cegielski,
Dr. Nickolas DeLuca, Dr. Michael Rich, Dr. Ivan Sabogal,
Dr. Rocío Sapag

Diseño Gráfico:

Lic. Miguel Bernal, Lic. Ximena Barra

Agradecimientos:

Tania Andrea Cossio, Llubitz Larrauri y al personal de salud de TB de las DISAS de Lima y Callao

Hecho el depósito legal en la Biblioteca Nacional del Perú No 2005-5108

Primera Edición:

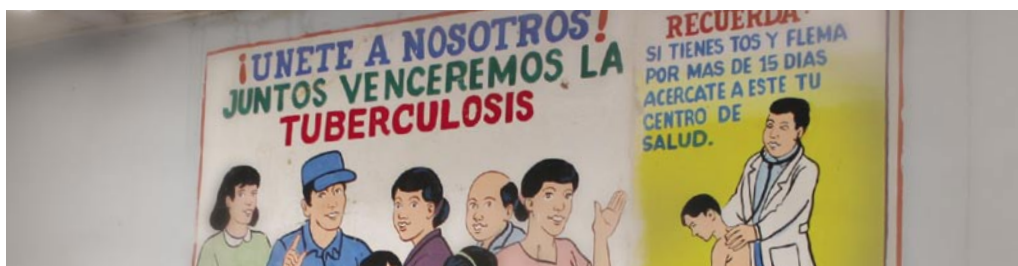
El documento es de uso y reproducción libre, en todo o en parte, siempre y cuando se cite la procedencia y no se use con fines comerciales.

CONTROL DE INFECCIONES DE TUBERCULOSIS EN

ESTABLECIMIENTOS DE SALUD - MÓDULO DE CAPACITACIÓN.

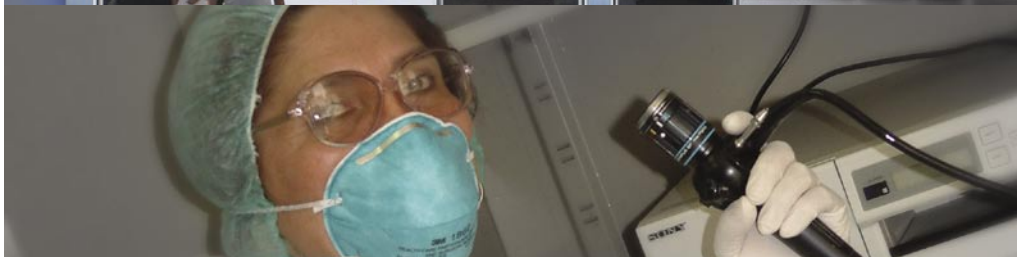
Esta publicación fue realizada con el apoyo técnico y financiero del Centers for Disease and Control and Prevention (CDC) de los Estados Unidos de Norteamérica como parte del proyecto PARTNERS TB CONTROL.

PARTNERS
TB CONTROL



CONTROL DE INFECCIONES DE TUBERCULOSIS EN ESTABLECIMIENTOS DE SALUD

MÓDULO DE CAPACITACIÓN





índice de contenidos

7	PRÓLOGO
9	INTRODUCCIÓN
11	Objetivos del módulo
13	Generalidades
13	Objetivos
14	Transmisión
15	Transmisión: Tuberculosis multidrogo resistente
15	Transmisión: Tuberculosis extrapulmonar
16	Transmisión: Contagiosidad
16	Estrategias de Control de Infecciones con el M. Tuberculosis en establecimientos de salud
21	MEDIDAS DE CONTROL ADMINISTRATIVO
21	Objetivos
21	Introducción
	Medidas de Control Administrativo
22	Evaluación de riesgo en el establecimiento
23	Información epidemiológica
25	Medición de la duración de cada etapa del diagnóstico y tratamiento de la TB
25	Identificación de áreas de alto riesgo de transmisión de la TB
25	Observación de prácticas
26	Diagramación del flujo de pacientes y las muestras de esputo al interior del establecimiento
29	Desarrollo del plan de control de infecciones
34	Implementación de prácticas de trabajo eficaces
34	Identificación y diagnóstico tempranos
35	Recolección, procesamiento y reporte oportuno de BK en esputo
35	Promover el tratamiento ambulatorio de pacientes con TB
36	Aislamiento hospitalario
41	Procedimientos que producen tos
41	La información, educación y comunicación
41	Del personal de salud
42	De los pacientes y familiares
43	Monitoreo de la enfermedad o infección con TB en el personal de salud
44	REFERENCIAS
45	Actividad 1: Identificación de la circulación de pacientes y muestras de esputo dentro del establecimiento de salud

49	MEDIDAS DE CONTROL AMBIENTAL
49	Objetivos
49	Introducción
50	Ventilación: Propósitos y tipos
51	Ventilación natural
53	Ventilación mecánica
56	Salas de Aislamiento
56	Presión Negativa
56	Reducción de la concentración de núcleos de gotitas infecciosas
57	Aire Expulsado
59	Complementos a los métodos de ventilación
59	Unidades y sistemas de filtración de alta eficiencia
60	Luz ultravioleta germicida
66	REFERENCIAS
67	Actividad 2: Evaluación de la presión negativa y los recambios de aire en una habitación
77	Actividad 3: Evaluación de los flujos de aire y de la ubicación de los muebles como medidas de control ambiental
81	Actividad 4: Discusión de casos - Análisis gráfico para el control ambiental de la TB
85	Actividad 5: Planteamiento de problemas y discusión de casos sobre el uso de luz ultravioleta en establecimientos de salud
91	Actividad 6: Medición del nivel de emisión de la luz ultravioleta en diferentes áreas
97	MEDIDAS DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA PERSONAL
97	Objetivos
97	Introducción
98	Uso de los respiradores
99	Clasificación de los respiradores
101	Selección de respiradores y prueba de ajuste
102	Cuidados de los respiradores
104	Uso de las mascarillas
106	REFERENCIAS
107	Actividad 7: Prueba de ajuste de los respiradores
113	Actividad 8: Evaluación del uso racional de respiradores y mascarillas
117	BIOSEGURIDAD EN LABORATORIOS DE MICOBACTERIAS
117	Objetivo
117	Introducción
118	Precauciones y Seguridad
119	Consideraciones según tipo de examen de laboratorio:
119	Procesamiento de baciloscopías
120	Durante la preparación de cultivos
120	Cabinas de Bioseguridad
121	Manejo de situaciones de emergencia en el laboratorio de microbacterias
124	REFERENCIAS
125	Actividad 9: Discusión de casos
131	Actividad 10: Identificación de áreas o servicios en riesgo de transmisión de Tuberculosis
145	Actividad 11: Programa o plan de control de infecciones con el M. tuberculosis en establecimientos de salud
152	GLOSARIO
157	BIBLIOGRAFÍA

Índice de tablas, figuras, flujogramas y fichas

<i>Figura 1</i>	17
<i>La jerarquía de los controles de tb para establecimientos de salud</i>	
<i>Tabla 1</i>	27
<i>Criterios para la Evaluación del Riesgo de Transmisión de la TB en Establecimientos de Salud</i>	
<i>Tabla 2</i>	30
<i>Características de un Plan Efectivo de Control de Infecciones con el M. Tuberculosis en Establecimientos de Salud</i>	
<i>Flujograma 1</i>	40
<i>Flujograma para el Aislamiento de Pacientes con Tuberculosis</i>	
<i>Figuras 2, 3, 4 y 5</i>	54
<i>Ejemplos para optimizar la ventilación natural</i>	
<i>Tabla 3</i>	56
<i>Ejemplos de recambios de aire (RAH)</i>	
<i>Tabla 4</i>	58
<i>Recambios de aire por hora (RAH) y el tiempo en minutos requerido para una eficiencia de limpieza de 90%, 99%, y 99.9% de los contaminantes en el aire</i>	
<i>Tabla 5</i>	62
<i>Tiempos de exposición a la luz ultra violeta requeridos para inactivar el M. Tuberculosis</i>	
<i>Tabla 6</i>	64
<i>Tiempos nocivos de exposición a la luz ultra violeta</i>	
<i>Ficha 1</i>	72
<i>Los recambios de aire por hora (RAH)</i>	
<i>Figura 6</i>	76
<i>Sala de pacientes de un servicio general (medicina, cirugía, etc.)</i>	
<i>Figura 7</i>	79
<i>Ejemplo de distribución en consultorio</i>	
<i>Figura 8</i>	82
<i>Plano de consultorio</i>	
<i>Figura 9</i>	83
<i>Plano de consultorio 2</i>	
<i>Figura 10</i>	84
<i>Plano de sala de broncofibroscopia</i>	
<i>Ficha 2</i>	93
<i>Medición de la luz ultravioleta (LUV)</i>	
<i>Tabla 7</i>	100
<i>Clasificación americano de respiradores según diferencias en el nivel de protección brindado</i>	
<i>Tabla 8</i>	100
<i>Clasificación europea de respiradores según diferencias en el nivel de protección brindado</i>	
<i>Ficha 3</i>	115
<i>Lista de chequeo - Uso de respiradores y mascarillas por el personal de salud en el establecimiento evaluado</i>	
<i>Ficha 4</i>	134
<i>Ficha para la evaluación de riesgo de transmisión del m. tuberculosis dentro de un establecimiento de salud</i>	
<i>Ficha 5</i>	147
<i>Modelo de Plan de Prevención y Control de Tuberculosis en Establecimientos de Salud</i>	
<i>Tabla 9</i>	149
<i>Tabla para organizar los hallazgos y las recomendaciones para control de infecciones</i>	
<i>Tabla 10</i>	150
<i>Soluciones y presupuestos</i>	

CONTROL DE INFECCIONES
DE TUBERCULOSIS EN
ESTABLECIMIENTOS DE SALUD

MÓDULO DE CAPACITACIÓN

En el Perú, la Tuberculosis es una de las enfermedades consideradas prioritarias para su prevención y control dentro de un enfoque de salud pública y en el marco del modelo de atención integral al paciente, familia y comunidad.

Existe el riesgo de transmisión de la tuberculosis al interior de los establecimientos de salud, siendo evidente que la mejor medida para disminuir este riesgo es la detección precoz y tratamiento oportuno de los casos de Tuberculosis pulmonar, lo que nos impulsa a planificar acciones concretas y aplicar estas medidas altamente costo efectivas para la prevención y control de esta enfermedad.

En países con endemia tuberculosa como es el Perú, el contacto con personas afectadas por tuberculosis es frecuente en la comunidad en general y en los establecimientos de salud, lo que no va a provocar necesariamente que se produzca la enfermedad. Esta situación hace necesario que se elaboren normas, guías y módulos que sirvan para el control y la prevención de la transmisión de estas infecciones.

El presente módulo de Capacitación: “Control de Infecciones de Tuberculosis en establecimientos de salud”, tiene el propósito de transferir competencias al personal de salud para que participe de manera clara y eficaz en la prevención de la transmisión de la tuberculosis dentro de los establecimientos. Esta herramienta le va ayudar a conocer y priorizar las principales medidas de control para desarrollar planes y programas que permitan disminuir el riesgo de contagio en los proveedores y usuarios de los servicios de salud.

Deseamos expresar nuestro agradecimiento a todas aquellas personas e instituciones que de una manera u otra enriquecieron este material educativo.

Pilar Mazzetti Soler
Ministra de Salud



introducción

La tuberculosis (TB) es uno de los principales problemas de salud pública en varios países de Latinoamérica, registrando tasas estimadas de incidencia de tuberculosis en el año 2001 superiores a 100 x 100,000 habitantes en Bolivia, Ecuador, Haití y Perú, y superiores a 50 x 100,000 en Brasil, El Salvador, Honduras, Guatemala, Nicaragua, Paraguay y República Dominicana¹. En este contexto, la transmisión de la tuberculosis al interior de los establecimientos de salud también constituye un serio problema. Diversos estudios en hospitales han resaltado la gravedad de este problema en Latinoamérica.

En Perú, Alonso-Echanove y colaboradores estudiaron un brote de TB nosocomial en personal de laboratorio del Hospital Guillermo Almenara, que en 1997 registró tasas de tuberculosis superiores a 6,000 x 100,000².

En Argentina, González y colaboradores describieron la evolución de un brote de TB nosocomial en el Hospital Muñiz de Argentina, que a fines de 1997 tenía más de 500 casos de tuberculosis multidrogo resistente (TB MDR)³.

En Brasil, Fandinho y colaboradores estudiaron los patrones de multidrogoresistencia tuberculosa entre pacientes hospitalizados con TB en hospitales de Río de Janeiro entre 1993 y 1994. Los investigadores encontraron altas tasas de TB MDR en los pacientes hospitalizados y especialmente en pacientes con VIH⁴.

La transmisión de TB y TB MDR al interior de los establecimientos de salud es un problema que nos impulsa a planificar acciones concretas para su prevención y control. Este módulo es una iniciativa que ayuda a cumplir ese objetivo .

capacitar

describir priorizar

desarrollar



objetivos del módulo

Capacitar al personal de salud que trabaja con pacientes con tuberculosis en la prevención de la transmisión de la TB dentro de los establecimientos de salud

1

Describir y priorizar las principales medidas de control de TB en establecimientos de salud

2

Desarrollar un plan de control de infecciones de TB para el establecimiento

3

PCT
Toma de
Muestra

SR. PACIENTE

Luego de su Muestra Comunique



Para Registrarlo de lo Contrario
No Será Examinado.

Gracias



A Objetivos

Una vez que termine este capítulo, el personal de salud debe poder:

- Explicar cómo se transmite la tuberculosis
- Explicar la diferencia entre contagio y enfermedad
- Explicar cuándo se considera que un paciente con TB deja de contagiar
- Explicar cuando se considera que un paciente con TB MDR deja de contagiar
- Explicar y jerarquizar las medidas de control de TB en establecimientos de salud

La tuberculosis (TB) es causada por la bacteria *Mycobacterium tuberculosis*. La TB se transmite de persona a persona a través del aire. Cuando una persona con tuberculosis pulmonar o laríngea tose, estornuda, habla o canta, se propagan en el aire núcleos de gotitas que contienen *M. tuberculosis*. Dependiendo del entorno, estas diminutas partículas (1-5 micras de diámetro) pueden permanecer suspendidas en el aire por varias horas. En general, la tuberculosis no se puede transmitir a través de objetos como ropa, mandilones o cubiertos.

Dentro de los establecimientos de salud se puede agrupar el riesgo de transmisión de TB en factores dependientes del:

- Paciente;
- Personal de salud, visitas y otros pacientes
- Ambiente del establecimiento de salud.

Los factores que influyen en el riesgo de transmisión de la tuberculosis de un paciente con TB a otros son:

- Contagiosidad, indicada por el resultado del BK en esputo, cultivo, cavitación e intensidad y frecuencia de la tos;
- Si toma medidas para evitar la transmisión: cubrirse la boca al toser;
- Si está recibiendo o no un tratamiento supervisado;
- Si se somete o no a procedimientos que provocan tos;
- Susceptibilidad (intrínseca o adquirida).

Los primeros cuatro factores causan la expulsión de mayor cantidad de bacilos en el aire.

Los factores que influyen en el riesgo de transmisión de la TB de trabajadores de salud, visitas u otros pacientes son:

- Proximidad, duración y frecuencia de la exposición con un paciente con TB;
- Adherencia a las medidas de control de infección;
- Susceptibilidad (intrínseca o adquirida).

Los factores que influyen en el riesgo de transmisión de la tuberculosis del ambiente son:

- Características fijas (tipo de ambiente, ubicación, pacientes);
- Tipo y cantidad de personas atendidas (aglomeración);
- Recursos disponibles;
- Políticas y prácticas que rigen el movimiento y flujo de pacientes;
- Demoras hasta el momento en que se detecta la enfermedad y/o resistencia.

La mejor forma de detener la transmisión consiste en, identificar y aislar inmediatamente al paciente con sospecha de TB, diagnosticar la TB, e iniciar una terapia eficaz contra la TB. La contagiosidad desciende rápidamente después de que se inicia una terapia adecuada, en tanto que el paciente siga el régimen prescrito.

La mejor forma de detener la transmisión consiste en, identificar y aislar inmediatamente al paciente con sospecha de TB, diagnosticar la TB, e iniciar una terapia eficaz contra la TB.

B.1. Transmisión: Tuberculosis multidrogo resistente

La tuberculosis multidrogo resistente (TB MDR) se transmite de la misma forma que la TB sensible a los medicamentos. Los brotes iniciales de TB MDR corroboran que no es más infecciosa (y hasta podría ser menos infecciosa) que la TB sensible a los medicamentos ^{5,6}

Los brotes iniciales de la TB MDR corroboran las conclusiones de que no es más infecciosa (y hasta podría ser menos infecciosa) que la tuberculosis sensible a los medicamentos

Entre los contactos de personas con TB MDR, las tasas de infección parecen ser similares a los contactos de personas con TB sensible a medicamentos. Sin embargo, debido a que pueden tener una respuesta deficiente al tratamiento y que los medicamentos de segunda línea no son tan eficaces, las personas con enfermedad TB MDR son a menudo contagiosas por más tiempo y por lo tanto, tienen posibilidad de infectar a más contactos.

B.2. Transmisión: TB extrapulmonar

La tuberculosis extrapulmonar rara vez es contagiosa (excepto en el caso de tuberculosis de la laringe, enfermedad de la cavidad oral o de la laringe o abscesos o lesiones donde la concentración de organismos es alta). Sin embargo, la transmisión desde localizaciones extrapulmonares se ha reportado durante procedimientos que generan aerosoles, como autopsias y manipulación de tejidos infectados ^{7,8,9}

B.3 Contagiosidad

En general, se puede considerar contagioso a todo paciente con TB confirmada con BK y/o cultivo o en quien se sospecha la presencia de la TB si:

- Tiene la enfermedad en los pulmones o laringe,
- Está tosiendo,
- Es sometido a procedimientos que producen tos,
- Tiene un BK positivo.

y que además

- No está recibiendo tratamiento para la TB,
- Está al inicio del tratamiento para la TB,
- No responde clínicamente o bacteriológicamente al tratamiento anti-tuberculoso.

Se puede considerar contagioso a todo paciente con TB MDR confirmada hasta que:

- Haya una mejoría clínica observada bajo un tratamiento supervisado, y que además
- Haya tenido tres BK negativos consecutivos.

Estos factores no son concluyentes y el médico tratante será el encargado de decidir si el paciente es contagioso o no. Las personas VIH seropositivas con enfermedad de tuberculosis no son consideradas más infecciosas que las personas VIH seronegativas y que tienen la enfermedad de tuberculosis.

Ante la situación de riesgo de transmisión de la tuberculosis al interior de los establecimientos de salud, es necesario llevar a cabo las medidas de control de infecciones que presentamos a continuación.

Estrategias para el Control de Infecciones de Tuberculosis en Establecimientos de Salud

Las principales medidas de control de infecciones son la detección y el diagnóstico oportuno de casos de TB y el aislamiento y tratamiento inmediato de pacientes que tienen TB. Existen tres medidas de control de infecciones de TB para los establecimientos:

1. Controles administrativos
2. Controles ambientales
3. Protección respiratoria

El plan de control de infecciones de TB en cada establecimiento debe basarse en esta jerarquía de medidas de control.

Sin la aplicación de medidas administrativas los otros controles no funcionarán

En el primer nivel de jerarquía se encuentran las medidas administrativas. Estas medidas benefician al mayor número de personas y tienen por objetivo reducir la exposición del personal de salud y los pacientes a la TB. Sin la aplicación de las medidas administrativas los otros controles no funcionarán.

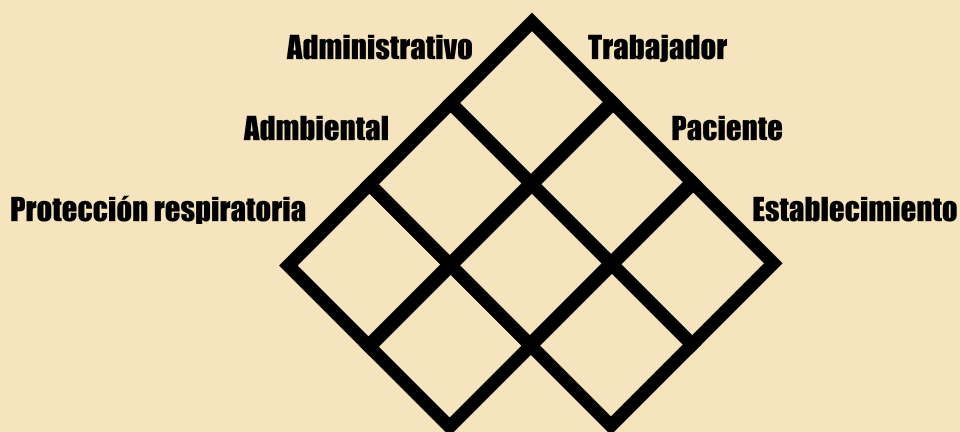
En el segundo nivel de jerarquía se encuentran las medidas de control ambiental. Tienen por objetivo reducir la concentración de núcleos de gotitas infecciosas y dirigir su movimiento en los ambientes de atención de pacientes con TB.

Con estos primeros dos niveles de medidas se busca minimizar el número de áreas del establecimiento de salud donde puede haber una exposición a la TB. Estas medidas reducen, pero no eliminan, el riesgo en dichas áreas. El tercer nivel de medidas consiste en la protección respiratoria cuyo objetivo es reducir el número de núcleos de gotitas inhaladas en esas áreas donde los otros controles no lo pueden reducir adecuadamente.

La figura 1 es una representación de la jerarquía de controles de TB y cómo se pueden aplicar al personal de salud, pacientes y a los establecimientos de salud. Es importante reconocer que existen aspectos administrativos de los controles ambientales y protección respiratoria; los diferentes niveles no son exclusivos.

JERARQUÍA DE LOS CONTROLES DE TB PARA ESTABLECIMIENTOS DE SALUD

FIGURA 1





I • II • III • IV

I. MEDIDAS DE CONTROL ADMINISTRATIVO

II. MEDIDAS DE CONTROL AMBIENTAL

III. MEDIDAS DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA

IV. BIOSEGURIDAD EN LABORATORIOS DE MICOBACTERIAS



I



I. MEDIDAS DE CONTROL ADMINISTRATIVO

A Objetivos

Al concluir este capítulo, el participante estará en capacidad de:

- Explicar cómo se puede detectar la TB dentro de un establecimiento de salud
- Explicar qué se debe hacer cuando se sospecha que un paciente tiene TB
- Explicar el propósito y las características de un sala de aislamiento para pacientes con TB
- Identificar las principales áreas de riesgo de transmisión de la TB en establecimientos de salud
- Explicar los aspectos principales de un plan o programa de control de infecciones de TB

B Introducción

Las medidas de control administrativo son las más importantes para el control de infección de TB y son prioritarias por sobre otras medidas para la prevención de la transmisión de la TB dentro del establecimiento de salud. Sin medidas de control administrativas las otras medidas no serán suficientes para proteger al personal de salud ni a otros pacientes. Las medidas de control administrativas son medidas de gestión que buscan reducir el riesgo de transmisión de la TB al disminuir la exposición del trabajador de salud y de los pacientes a través del diagnóstico temprano, aislamiento o separación inmediata de pacientes con sospecha de TB y la implementación inmediata de un tratamiento antituberculoso adecuado. A continuación se describirán las diferentes medidas de control administrativo en mayor detalle.

C Medidas de Control Administrativo

Las medidas de control administrativo incluyen:

1. Evaluación del riesgo de transmisión de la TB en el establecimiento
2. Desarrollo del plan de control de infecciones de TB
3. Implementación de prácticas de trabajo eficaces
4. Información, educación y comunicación sobre la TB
5. Monitoreo de la enfermedad o infección con TB en el personal de salud

Los factores más importantes en la prevención de la tuberculosis son la identificación y el diagnóstico oportuno de pacientes con TB infecciosa, la implementación inmediata de y adherencia a políticas para la separación o aislamiento de pacientes con TB y el inicio del tratamiento supervisado inmediato para los casos confirmados. En todos los establecimientos de salud, particularmente los que atienden pacientes con TB, políticas y los procedimientos deben ser desarrollados, revisados y evaluados periódicamente para minimizar el riesgo de transmisión del *M. tuberculosis*.

C.1. Evaluación del riesgo en el establecimiento

Cada institución, sin importar el tamaño o nivel, debe realizar una evaluación del riesgo de transmisión de TB como paso inicial para mejorar el control de infecciones

Cada institución, sin importar tamaño o nivel, debe realizar una evaluación de riesgo de transmisión de TB como paso inicial para mejorar el control de infecciones. Luego de identificados los riesgos, se pueden elaborar y aplicar intervenciones apropiadas basadas en la evidencia. La evaluación de riesgo de transmisión de TB debe ser realizada con el apoyo de personal capacitado en el control de infecciones. La evaluación se debe realizar en todos los servicios y las áreas del establecimiento, incluyendo las salas de espera de pacientes. La evaluación será útil para el establecimiento en general y para cada área dentro del establecimiento (incluyendo, pero no limitado a: los servicios de TB, el laboratorio, medicina general, neumología, infectología, emergencias). Además, se debe evaluar al personal de salud de todo el establecimiento.

Para evaluar el riesgo de transmisión de TB al interior del establecimiento se recomienda considerar los siguientes puntos:

- 1) Recoger información sobre los indicadores epidemiológica de TB en la jurisdicción y el establecimiento;
- 2) Medir los tiempos requeridos para realizar acciones relacionadas al diagnóstico y tratamiento de pacientes con TB;
- 3) Evaluar las áreas donde se realizan procedimientos que pueden conllevar un riesgo de transmisión de TB, como las áreas de inducción de esputo y las salas de broncofibroscopía o radiografía;
- 4) Observar *in situ* las prácticas de control de infecciones de TB que actualmente se están llevando a cabo en cada área o servicio del establecimiento de salud en coordinación con el comité de control de infecciones.
- 5) Realizar un diagrama o plano del establecimiento para analizar como circulan los pacientes con TB, pacientes con sospecha de TB y sus muestras de esputo.

C.1.1. INDICADORES EPIDEMIOLÓGICOS DE TB

La información debe ser sobre el establecimiento en general y según servicio o área.

a. Tasa de TB en su jurisdicción

La principal fuente de información debe ser proporcionada por el área de salud (dirección, departamento local o gerencia) de la jurisdicción del establecimiento de salud a ser evaluado y debe incluir información sobre las tasas de incidencia y morbilidad más recientes para tuberculosis pulmonar (TBP), así como las áreas de alto riesgo de transmisión de la TB en dicha jurisdicción.

b. Tasa y número de pacientes con TB infecciosa BK positivo

La exposición a un mayor número de pacientes con TB infecciosa BK positivo o TB MDR hospitalizados en un servicio o área determinada incrementa el riesgo de transmisión de la TB entre pacientes, el personal de salud y las visitas. Consecuentemente, es importante conocer la tasa de TB en pacientes hospitalizados según servicios.

C. VIH/SIDA

En América Latina los pacientes con VIH/SIDA tienen alto riesgo de tener TB, a veces registrando tasas de prevalencia por sobre el 40% ¹⁰. La búsqueda de sintomáticos respiratorios en pacientes hospitalizados no es una práctica común y el diagnóstico en pacientes con VIH/SIDA es aún más difícil. Por lo tanto, la concentración de pacientes con VIH/SIDA en servicios de hospitalización puede incrementar el riesgo de transmisión de la TB.

d. Duración de la hospitalización de pacientes con TB infecciosa

Es importante conocer el tiempo promedio de hospitalización de los pacientes con TB por servicio, ya que un mayor tiempo de hospitalización incrementa a la posible exposición de los trabajadores y demás pacientes.

e. Número de casos y tasa de TB infecciosa entre el personal de salud del establecimiento

Una forma de monitorear la situación de la TB al interior del establecimiento es conociendo el número de casos y la tasa de TB entre el personal de salud en general y según servicio, además de tener en cuenta los casos de TB MDR.

f. Antecedentes de brotes.

Los servicios con historia reciente de brotes de tuberculosis en el establecimiento de salud deberían ser considerados de riesgo potencial.

Para realizar la evaluación de riesgo se recolecta información epidemiológica y de las historias clínicas de pacientes



C.1.2. MEDICIÓN DE LA DURACIÓN DE CADA ETAPA DEL DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO DE LA TB

Una revisión de una muestra de las historias clínicas de pacientes con TB puede brindar información importante sobre posibles demoras en el diagnóstico clínico y de laboratorio, además de demoras en el inicio del tratamiento.

La tabla 1 describe los diferentes intervalos a ser investigados.

C.1.3. IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS DE ALTO RIESGO DE TRANSMISIÓN DE TB

Se consideran áreas con mayor riesgo de transmisión de la TB aquellas en donde se realizan procedimientos que aumentan el número de partículas infecciosas en el aire o donde hay pacientes infecciosos con TB o TB MDR. Estas áreas pueden ser: salas de broncoscopía, salas de aislamiento de pacientes con TB o TB MDR, áreas de inducción de esputo, salas de pacientes con VIH/SIDA, y otras áreas.

C.1.4. OBSERVACIÓN DE PRÁCTICAS

Se debe evaluar la adherencia a las prácticas de control de infecciones de TB para conocer el riesgo actual, a través de:

- La identificación de necesidades o deficiencias en los diferentes servicios para el aislamiento o separación de pacientes con TB. (Ver flujograma 1, pag. 38);
- La verificación del flujo, direccionalidad y recambios de aire adecuados en los servicios de hospitalización, consulta externa y salas de espera. La verificación del funcionamiento y uso adecuado de las lámparas de luz ultravioleta y filtros de alta eficiencia. Se puede encontrar una explicación de los controles ambientales en el capítulo 2.
- La verificación *in situ* de la implementación de la protección respiratoria y del uso adecuado y racional de los respiradores. Se puede encontrar una explicación de los controles de protección respiratoria y cómo y cuándo se deben usar en el capítulo 3.

C.1.5. DIAGRAMACIÓN DEL FLUJO DE PACIENTES Y MUESTRAS DE ESPUTO AL INTERIOR DEL ESTABLECIMIENTO

Un análisis del plano del establecimiento, junto con una revisión de cómo los pacientes con TB, con sospecha de TB y sus muestras de esputo circulan al interior del establecimiento, puede brindar información importante sobre posibles áreas de alto riesgo y políticas que requieren modificaciones para mejorar el control de infecciones de TB. Es importante realizar esta revisión tanto para hospitales como centros de salud y otros establecimientos que reciben pacientes ambulatorios. En los hospitales se tienen que considerar los movimientos de los pacientes hospitalizados tanto como los nuevos ingresos. Se deben considerar las políticas e instalaciones de triaje, admisión, emergencias y el programa de TB cuando se haga este tipo de revisión. (Ver actividad 1 al final de este capítulo)

Plano de un centro de salud



La tabla 1 muestra los diferentes criterios que se deben considerar para hacer una evaluación de riesgo. Un formato para hacer una evaluación de riesgo con sugerencias de cómo realizar dicha evaluación se encuentra en la actividad 10 al final de este módulo. La evaluación la debe realizar personal capacitado en control de infecciones.

CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DEL RIESGO DE TRANSMISIÓN DE LA TB EN ESTABLECIMIENTOS DE SALUD

1. Análisis de la información epidemiológica sobre TB en la comunidad.
2. Análisis del número de pacientes con TB infecciosa atendidos en cada área o servicio del establecimiento y en total (tanto pacientes ambulatorios como hospitalizados).
3. Análisis del número de pacientes con TB MDR atendidos en cada área o servicio del establecimiento y en total (tanto pacientes ambulatorios como hospitalizados).
4. El número de pacientes con VIH seropositivos atendidos por consultorio externo y hospitalizados en un año (por servicio y en total).
5. Análisis del número de casos de tuberculosis en el personal de salud en los últimos dos años (si existen datos sobre conversión de PPD se deben usar).
6. Antecedentes de brotes. Servicios con historia reciente de brotes de tuberculosis (el año anterior) también deberían ser considerados de riesgo potencial.
7. Cálculo del promedio de días de hospitalización de los pacientes con TBP según servicio y en total.
8. Revisión de las historias clínicas de una muestra de pacientes con TBP para calcular el tiempo entre:

- La hospitalización y el diagnóstico clínico;
- La admisión y la solicitud de prueba de BK en esputo;
- La solicitud de BK en esputo y el envío de la muestra al laboratorio;
- La llegada de la muestra al laboratorio y el reporte de resultados de BK en esputo;
- El diagnóstico de TBP BK positivo y el inicio del tratamiento;
- La hospitalización y la confirmación por laboratorio;
- La hospitalización y el tratamiento.

9. Identificar los procedimientos especiales realizados y las áreas en donde se congregan pacientes con TB. Por ejemplo: áreas de inducción de esputo, salas de broncoscopia, salas de aislamiento para pacientes con TB o TB MDR, salas de pacientes con VIH/SIDA.

10. Observar *in situ* las prácticas de control de infecciones de TB en los servicios y ambientes del establecimiento.

11. Realizar un diagrama o plano del establecimiento y analizar el flujo de pacientes con TB y con sospecha de TB y las muestras de esputo al interior del establecimiento.

*Esta tabla es una modificación de una tabla que se encuentra en las normas de control de infecciones de TB de CDC¹¹

Los resultados de la evaluación de riesgo crean la base para la elaboración del plan de control de infecciones de TB en el establecimiento

Los resultados de la evaluación de riesgo crean la base para la elaboración del plan de control de infecciones de TB en el establecimiento. Las áreas con mayor riesgo deben recibir más atención al elaborar el plan dado que tienen una necesidad mayor. Actualmente se conoce que el riesgo de transmisión de TB varía según el servicio o sala dentro de un establecimiento. Por ejemplo, el riesgo puede ser mayor en un servicio de neumología en comparación con otro servicio. A veces, las áreas de alto riesgo son salas de espera y emergencias donde medidas de control de infección no han sido implementadas. La evaluación de riesgo se debe repetir anualmente para identificar aumento o disminución del riesgo. También es una forma de capacitación continua para el personal de salud y puede servir para el personal nuevo.

C.2. Desarrollo del plan de control de infecciones

El plan de control de infecciones de TB debe elaborarse en base a los resultados de la evaluación de riesgo. Dicho plan debe ser promovido por el comité de control de infecciones y por el equipo de control de TB del establecimiento. Se recomienda que el plan cuente con las siguientes partes:

- a) Antecedentes y justificación;
- b) Objetivo(s) y meta(s);
- c) Estrategias: Deben basarse en las medidas de control administrativo, ambiental y protección respiratoria;
- d) Actividades: Deben considerar la realización del diagnóstico situacional (la identificación de áreas de riesgo, la vigilancia de TB en personal de salud y pacientes hospitalizados), el desarrollo de normas y procedimientos (en relación a las medidas de control administrativo, ambiental y de protección respiratoria), la capacitación del personal y la supervisión de las medidas de aislamiento hospitalario;
- e) Implementación: Debe incluir a los responsables del plan de control de infecciones de TB, la forma y estrategias de implementación, los costos y fuentes de financiamiento, la planificación de requerimientos y el cronograma;
- f) Evaluación del plan: Debe contar con indicadores de resultado.

Las características de un plan efectivo de control de infecciones de TB se encuentran en la tabla 2.



TABLA 2

**CARACTERÍSTICAS DE UN PLAN
EFECTIVO DE CONTROL DE
INFECCIONES DE TUBERCULOSIS EN
ESTABLECIMIENTOS DE SALUD**

I. Designación de Responsables

- A. Designar como responsables del plan de control de infecciones de TB a personas capacitadas.
- B. Asegurarse que personas con experiencia en control de infecciones, salud ocupacional e ingeniería sean seleccionadas e incluidas en el desarrollo y ejecución del plan.

II. Evaluación de Riesgo, Plan para Control de Infecciones de TB, y Reevaluación Periódica

- A. Evaluación de riesgo basal:
 - 1. Evaluar la información sobre la TB en la comunidad;
 - 2. Evaluar la información sobre pacientes con TB en el establecimiento;
 - 3. Evaluar la información sobre la TB en personal de salud del establecimiento;
- B. Plan de control de infecciones (escrito):
 - 1. Desarrollar protocolos, normas y procedimientos escritos para el control de infecciones de TB.
- C. Repetir la evaluación de riesgo con regularidad:
 - 1. Analizar la información epidemiológica sobre la TB en la comunidad y el establecimiento;
 - 2. Revisar una muestra de historias clínicas de pacientes con TB;
 - 3. Observar prácticas de control de infecciones en el personal de salud;
 - 4. Evaluar el mantenimiento de los controles ambientales.

III. Detección Oportuna, Evaluación y Tratamiento de Pacientes con TB

- A. Buscar en pacientes síntomas de TB activa:
 - 1. En consulta externa;
 - 2. Al momento de su hospitalización;
 - 3. En emergencias.
- B. Realizar la evaluación bacteriológica de pacientes que tienen síntomas de TB.
- C. Inicio inmediato del tratamiento supervisado.

IV. Manejo de pacientes ambulatorios que se sospecha tienen TB infecciosa

- A. Iniciar precozmente las precauciones respiratorias para la TB;
- B. Poner a los pacientes con TB en una sala de espera diferente o en salas de aislamiento;
- C. Brindar a los pacientes con TB una mascarilla o papel higiénico y orientarlos sobre las precauciones que deben tomar para evitar el contagio;
- D. Iniciar el tratamiento directamente observado lo más pronto posible.

V. Manejo de pacientes hospitalizados que tienen TB infecciosa

- A. Aislar precozmente a los pacientes que se sospecha tienen TB infecciosa o a los que tienen un diagnóstico confirmado;
- B. Monitorear la respuesta al tratamiento (evolución clínica, baciloscopia, cultivo, radiografía de tórax);
- C. Seguir criterios apropiados para discontinuar el aislamiento.

TABLA 2

VI. Recomendaciones Ambientales

- A. En salas de aislamiento respiratorio ya existentes se deben lograr 6 recambios de aire por hora (RAH) y 12 RAH en salas nuevas o remodeladas;
- B. Mantener y monitorear regularmente los controles de ingeniería;
- C. Las salas de aislamiento de TB que están siendo utilizadas deben monitorearse diariamente para asegurar que mantengan una presión negativa en relación al pasillo y otras áreas circundantes;
- D. Extraer hacia el exterior el aire de la sala de aislamiento de TB o si es absolutamente imposible, recircular el aire después de filtración de alta eficiencia.

VII. Protección Respiratoria

- A. La protección respiratoria debe cumplir con los criterios establecidos internacionalmente;
- B. La protección respiratoria debe ser usada por personas que ingresan a salas de aislamiento que contienen pacientes en quienes se ha confirmado o se sospecha la TB infecciosa, por personal de salud cuando realizan procedimientos que inducen tos o producen aerosoles en dichos pacientes, y por personas en otras áreas donde es probable que los controles administrativos y ambientales no impedirán inhalar gotitas de aire infecciosas;
- C. Se requiere un plan de protección respiratoria en todos los establecimientos donde se usa la protección respiratoria.

VIII. Procedimientos que producen tos

- A. No realizar estos procedimientos en pacientes con TB si no es necesario;
- B. Realizar dichos procedimientos en áreas que cumplan con los requisitos de presión negativa y recambios de aire.

IX. Información, Educación y Capacitación

- A. Todo el personal de salud debe recibir educación continua sobre la TB;
- B. La capacitación debe incluir los datos epidemiológicos de TB dentro del establecimiento;
- C. La educación sobre TB debe incluir los conceptos de patogenia y riesgo ocupacional de la TB;
- D. La capacitación debe incluir prácticas de trabajo que disminuyan la probabilidad de transmisión del *M. tuberculosis*;
- E. Aconsejar a todo el personal sobre el riesgo mayor que tienen las personas inmunocomprometidas para desarrollar la enfermedad de la TB;
- F. Se debe brindar información y educación a los pacientes con TB y sus familiares con relación a las precauciones en la transmisión del *M. tuberculosis*.

X. Monitoreo del personal de salud

- A. Identificar y evaluar rápidamente al personal de salud con síntomas de TB activa;
- B. En caso de contar con recursos suficientes, se podrá realizar investigaciones operacionales de infección con TB (PPD) en personal de salud.

XI. Coordinar acciones con el departamento o dirección de salud de su jurisdicción

*Esta tabla es una modificación de una tabla que se encuentra en las normas de control de infecciones de TB de CDC¹²

C.3. Implementación de prácticas de trabajo eficaces

Los factores más importantes en la prevención de la tuberculosis son la identificación y el diagnóstico oportuno de pacientes con TB infecciosa, la implementación inmediata de precauciones para la separación o aislamiento de pacientes con TB y el inicio inmediato del tratamiento supervisado para los casos confirmados.

C.3.1. IDENTIFICACIÓN Y DIAGNÓSTICO TEMPRANOS

1. En pacientes hospitalizados: En todo paciente que va a ser hospitalizado debe investigarse la sospecha de TB, sobre todo en pacientes sintomáticos respiratorios, pacientes con signos y síntomas presuntivos (hemoptisis, baja de peso, etc.) y pacientes con elevado riesgo de desarrollar la enfermedad (pacientes con VIH y pacientes que han tenido contacto con personas con TB infecciosa).

2. En pacientes ambulatorios: De igual forma, se deberá investigar la sospecha de TB, a través de la búsqueda de sintomáticos respiratorios, en pacientes ambulatorios que acuden al establecimiento por diferentes motivos o dolencias. Se deberá prestar mayor atención a aquellos pacientes con mayores riesgos potenciales como los pacientes con VIH/SIDA y otros pacientes inmunodeficientes.

UN EJEMPLO:

La capacitación del vigilante para ayudar en la captación de sintomáticos respiratorios. Muchos establecimientos tienen vigilantes que orientan a pacientes y familiares y ellos pueden captar los sintomáticos respiratorios y enviarlos al programa de TB para ser atendidos de inmediato. Además, pueden controlar el movimiento de personas al interior del establecimiento.



Un vigilante puede ayudar en la captación de sintomáticos respiratorios

C.3.2. RECOLECCIÓN, PROCESAMIENTO Y REPORTE OPORTUNO DE BK EN ESPUTO

En hospitales con un número elevado de atenciones y hospitalizaciones se deberán procesar muestras de baciloscopía (BK) los 7 días de la semana, con el fin de asegurar un diagnóstico oportuno y así disminuir la transmisión de la TB. En el caso de establecimientos de primer nivel de atención, también deberá procurarse realizar la BK con prontitud (resultado en no más de 24 horas). El área de recolección de esputo debe estar en un lugar separado y muy bien ventilado, de preferencia en áreas abiertas, separadas de áreas que concentran pacientes y no en áreas pequeñas o cerradas.

...establecimientos de primer nivel de atención, también deberá procurarse realizar la BK con prontitud (no más de 24 horas)

C.3.3. PROMOVER EL TRATAMIENTO AMBULATORIO DE PACIENTES CON TB

Se deben evaluar constantemente las indicaciones de hospitalización de los pacientes con TB y darlos de alta lo antes posible para disminuir el riesgo de transmisión de TB al interior del hospital. Sin embargo, antes de que el paciente sea enviado al hogar, el personal de salud deberá considerar si los miembros de la familia fueron expuestos anteriormente y si se están sometiendo a un riesgo elevado de contraer la enfermedad de la tuberculosis si llegan a infectarse. (Por ejemplo, las personas VIH seropositivas o, por lo demás, gravemente inmunocomprometidas o niños de <5 años de edad). Es necesario educar a los pacientes y familiares sobre las precauciones que se tienen que tomar cuando el paciente regresa a casa, sobre todo cuando está contagioso.

*Muchas veces es difícil
separar pacientes con
TB infecciosa en los
pabellones grandes*



C.3.4. AISLAMIENTO HOSPITALARIO

Los pacientes que tienen síntomas de TB deben estar situados en áreas alejadas de otros pacientes (idealmente en una sala de aislamiento) y recibir una evaluación diagnóstica e instrucciones de taparse la boca al toser o estornudar. Si no hay salas de aislamiento disponibles es necesario separar a los pacientes con TB infecciosa de otros pacientes. A través de las medidas de control administrativo, como el diagnóstico oportuno, la separación y/o aislamiento de pacientes con TB y TB MDR infecciosas, y la suspensión del aislamiento, el establecimiento de salud puede lograr bajar apreciablemente el riesgo de transmisión de la TB.

Muchas veces el hospital no cuenta con salas de aislamiento y se usan pabellones o salas de hospitalización grandes. Es importante la separación de pacientes con TB infecciosa de otros pacientes, especialmente los pacientes inmunocomprometidos (por ejemplo: VIH+, diabéticos, con transplantes). También se deben considerar otras medidas, como optimizar la ventilación o utilizar la luz ultra violeta para mejorar estas situaciones y usar métodos innovadores para minimizar el riesgo de transmisión de TB dentro del establecimiento. (Vea el capítulo 2 sobre medidas de control ambiental).

a. Cumplimiento de las normas de aislamiento

Es necesario cumplir con las normas de aislamiento con todos los pacientes que se consideran infecciosos. Es importante aplicar precauciones para la transmisión por aire (gotas de 5 micras o menos de diámetro).^{13,14}

Para todos los pacientes que se consideran infecciosos es necesario cumplir con las normas de aislamiento

Idealmente, se debe situar al paciente con TB contagiosa en una habitación individual que tenga:

- Presión de aire negativa;
- Seis a 12 recambios de aire por hora;
- Eliminación del aire hacia el exterior (no al pasillo).

Para asegurar la presión negativa, siempre hay que mantener la puerta de la habitación cerrada. El paciente también debe mantenerse dentro de la habitación. (Vea C.2.1 Salas de Aislamiento, en el capítulo 2 sobre controles ambientales)

- Si no se tiene acceso a una habitación individual, se debe ubicar al paciente en una habitación con otro paciente con infección activa con el mismo microorganismo, a menos que uno de los pacientes tenga una cepa de *M. tuberculosis* resistente.
- No debe ubicar al paciente con otros de diferente patología.

El flujograma 1, que se encuentra al final de esta sección, muestra un modelo para el manejo de pacientes con TB confirmada o con sospecha de TB.



Una sala de aislamiento

b. Suspensión del aislamiento

Muchas veces el establecimiento no cuenta con salas de aislamiento o tiene pocas habitaciones de separación o aislamiento, situación que resalta la importancia del uso eficiente de las escasas salas existentes.

Dadas estas dificultades que existen en los establecimientos de países de escasos recursos, debe reevaluarse constantemente la condición de aislamiento de los pacientes con TB. Además, el hospital deberá contar con políticas para la suspensión del aislamiento de pacientes con TB y TB MDR. Por ejemplo:

- **En pacientes con TB sensible a medicamentos**

Todos los pacientes con la enfermedad de TB sensible a los medicamentos deben permanecer en aislamiento para prevenir la transmisión por aire durante su hospitalización hasta que:

- Tengan tres BK negativos en diferentes días (una de las baciloscopías obtenida en la mañana);
- Demostrar mejoría clínica, y;
- Estar recibiendo un tratamiento adecuado directamente supervisado.

- **En pacientes con TB MDR**

En pacientes con TB MDR los criterios son los mismos que con los pacientes con TB sensible a medicamentos. Pero, debido a que en estos pacientes el periodo de contagiosidad puede durar varias semanas (o hasta meses) y por la gravedad de la TB MDR, se debe considerar con mayor cuidado la suspensión del aislamiento.

La continuación del aislamiento durante la hospitalización se puede considerar para pacientes con TB MDR porque estos tienden a recaer, lo que puede causar periodos prolongados de contagiosidad. En hospitales sin salas de aislamiento es necesario dar de alta a los pacientes con TB MDR lo antes posible para así prevenir la transmisión dentro del establecimiento, no sin antes educar a los pacientes como se verá en el siguiente punto.

- **Educación de pacientes**

Una vez que se tome la decisión de dar de alta un paciente con TB o TB MDR es necesario brindarle información sobre medidas de prevención de transmisión dentro de la casa, especialmente en casos de TB MDR.

La continuación del aislamiento durante la hospitalización se puede considerar para pacientes con TB MDR porque estos tienden a recaer, lo que puede causar periodos prolongados de contagiosidad.

C. Separación de pacientes ambulatorios

La atención en consultorios externos y en servicios de apoyo al diagnóstico (laboratorio y radiografía) implica la concentración de pacientes y familiares en espera de recibir la atención respectiva. Por ende, es importante tener en cuenta la separación de pacientes sintomáticos respiratorios y pacientes con sospecha de o con tuberculosis, de aquellos pacientes con otras patologías, con la finalidad de disminuir el riesgo de transmisión. En general, la separación puede ser por espacio físico o por el horario de atención. A continuación hay unos ejemplos de estrategias:

En general, la separación puede ser por espacio físico o por el horario de atención

• Separación por espacio físico

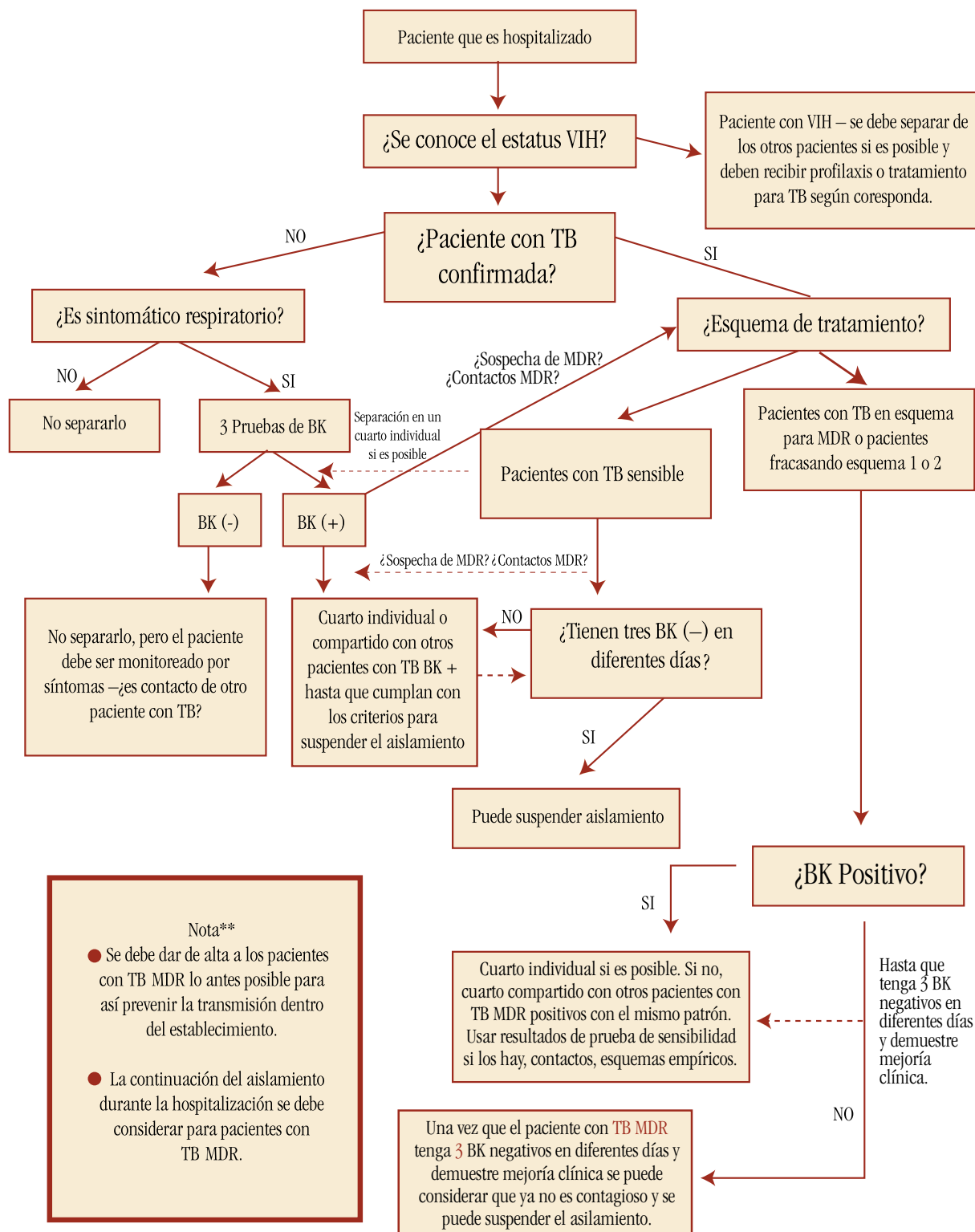
- Realizar una búsqueda activa de sintomáticos respiratorios, atenderlos de inmediato y separarlos de los otros pacientes;
- Tener una sala de espera ventilada o al aire libre y separada para pacientes con TB o con sospecha de TB;
- Separar a todos los pacientes con TB o con sospecha de TB de los pacientes con VIH/SIDA sin TB y de los pacientes pediátricos;
- Separar los consultorios de neumología de otros consultorios;

• Separación por el horario de atención

- Otorgar números de orden de atención, por ejemplo en laboratorio, para evitar la aglomeración de pacientes;
- Citar en horarios de menor atención a los pacientes con tuberculosis confirmada o con sospecha de tuberculosis que tienen que tomarse radiografías de tórax.



Las salas de espera o pasillos donde los pacientes esperan pueden ser áreas de riesgo si hay personas con TB no diagnosticado



C.5 Procedimientos que producen tos

Los procedimientos que involucran instrumentos del tracto respiratorio bajo o inducen tos pueden aumentar la probabilidad de que se expulsen núcleos de gotitas al aire circundante. Los procedimientos de inducción de tos incluyen la intubación endotraqueal, la intubación y la succión, la inducción de esputo con propósitos diagnósticos, tratamientos con aerosol (por ejemplo, terapia con pentamidina) y broncoscopia. Las siguientes recomendaciones también aplican a otros procedimientos que pueden generar aerosoles.



Salas de broncoscopia deben ser considerados como áreas de alto riesgo

- No realizar estos procedimientos en pacientes con TB si no es necesario;
- Realizar dichos procedimientos en áreas que cumplan los requerimientos de presión negativa y recambios de aire;
- Los trabajadores de salud deben usar protección respiratoria cuando se encuentran en piezas o lugares encerrados donde se llevan a cabo procedimientos que inducen tos en pacientes que pueden tener TB infecciosa.

C.6 Información, educación, y comunicación

La información, educación, y comunicación (IEC) sobre la TB tiene como población objetivo al personal de salud, los pacientes y sus familiares

C. 6.1 INFORMACIÓN, EDUCACIÓN Y COMUNICACIÓN DEL PERSONAL DE SALUD

Se debe capacitar al personal de salud en:

- Transmisión y patogenia del *M. tuberculosis*;
- Ambientes o servicios con mayor riesgo de transmisión de TB;
- Personas con mayor riesgo de contraer tuberculosis;
- Prevención y control de infecciones en tuberculosis (medidas administrativas, ambientales y de protección respiratoria).

Esta capacitación debe realizarse por lo menos una vez al año y ser obligatoria para todo personal nuevo y personal en formación como internos y residentes. Esta capacitación será de responsabilidad del comité de control de infecciones y del personal responsable del control de la TB.

Se deben realizar capacitaciones obligatorias para todo personal nuevo y en formación por lo menos una vez al año.



C.6.2 INFORMACIÓN, EDUCACIÓN Y COMUNICACIÓN DE PACIENTES Y FAMILIARES

Toda estrategia de IEC debe considerar aspectos socio-culturales propios de la zona, tanto del personal de salud como de los pacientes y la comunidad. Se debe educar a pacientes con TB y a sus familiares sobre la forma en que se transmite el *M. tuberculosis*, la identificación de los signos y síntomas más frecuentes, medidas de prevención y consecuencias de un tratamiento irregular o del abandono del tratamiento. Se deberá instruir a los pacientes

Ejemplos de carteles y afiches educativos en los establecimientos



con todos a que volteen la cabeza y se cubran la boca y nariz con un papel al momento de toser. Es importante sensibilizar a los contactos y familiares de los pacientes con TB sobre la importancia de la vigilancia comunitaria en el diagnóstico y tratamiento precoz de nuevos pacientes para frenar la transmisión de la TB en comunidades y establecimientos de salud.



Una charla educativa sobre TB para pacientes

C.7 Monitoreo de la enfermedad e infección con TB en el personal de salud

Es importante la búsqueda constante de sintomáticos respiratorios entre el personal de salud para detectar y tratar oportunamente a dichos pacientes. En países con mayores recursos económicos se aplican modalidades de monitoreo como el uso de radiografías de tórax y pruebas cutáneas para la tuberculina (PPD). Sin embargo, estas son medidas costosas. En países con elevadas tasas de tuberculosis en la comunidad, generalmente los trabajadores de salud son en gran porcentaje PPD positivos desde su ingreso al establecimiento de salud. Por ende, la interpretación de la prueba de tuberculina en estas personas es dificultosa, ya que no se puede determinar si el paciente se contagió dentro o fuera del establecimiento de salud. Sin embargo, el monitoreo de todo el personal (independientemente de su forma de contrato), es importante en la evaluación del riesgo al interior del establecimiento. Dado que un caso de TB generalmente representa una parte pequeña de las personas infectadas con TB, la presencia de un caso en el establecimiento puede significar que varias personas están contagiándose. Además, el hecho de no tener casos de TB, especialmente en establecimientos con poca cantidad de personal de salud, no significa que no ocurra transmisión de *M. Tuberculosis* dentro del establecimiento.

Dado que un caso de TB generalmente representa una parte pequeña de las personas infectadas con TB, la presencia de un caso en el establecimiento puede significar que varias personas están contagiándose

REFERENCIAS

- ¹ World Health Organization. Global Tuberculosis Control: Surveillance, Planning, Financing. WHO Report 2004. Geneva, Switzerland Pp 215.
- ² Alonso-Echanove J, Granich RM, y colegas. Occupational transmission of M. Tuberculosis to health care workers in a university hospital in Lima, Peru. 38th ICAAC, September 24-27, 1998, San Diego, California. Section I, LB-10.
- ³ Gonzalez Montaner LJ, Alberti F, Palmero D. Multidrug-resistant tuberculosis associated with AIDS. Bull Acad Natl Med. 1999;183(6):1085-94; discussion 1094-6.
- ⁴ Fandinho F, Kritski A, y colegas. Drug resistance patterns among hospitalized tuberculosis patients in Rio de Janeiro, Brazil, 1993-1994. Mem Inst Oswaldo Cruz. 1999 Jul-Aug;94(4):543-7.
- ⁵ Espinal MA. Epidemiology of multidrug-resistant tuberculosis in low and middle-income countries. Chapter in Multidrug-resistant Tuberculosis edited by Ivan Bastian and Francoise Portales. 2000 Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands. Pp 30.
- ⁶ Centers for Disease Control and Prevention. Core Curriculum on Tuberculosis (fourth edition) 2000 Pp. 9.
- ⁷ Kantor HS, Poblete R, Pusateri SL. Nosocomial transmission of tuberculosis from unsuspected disease. Am J Med 1988;84:833-8.
- ⁸ Hutton MD, Stead WW, Cauthen GM, y colegas. Nosocomial transmission of tuberculosis associated with a draining tuberculosis abscess. J Infect Dis 1990;161:286-95.
- ⁹ Lundgren R, Norrman E, Asberg I. Tuberculous infection transmitted at autopsy. Tubercle 1987;68:147-50.
- ¹⁰ De los informes anuales de diferentes países 1996-2003.
- ¹¹ Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for preventing the transmission of M. Tuberculosis in health care-facilities, 1994 Morbidity and Mortality Weekly Report 1994; 43(RR13):1-132.
- ¹² *ibid.*
- ¹³ *ibid.*
- ¹⁴ Manual de Aislamiento Hospitalario. MINSA Peru 2003.



Actividad 1

Identificación de la circulación de pacientes y muestras de esputo dentro del establecimiento de salud



A Descripción

Esta actividad tiene por objetivo identificar la circulación de pacientes y muestras de esputo al interior del establecimiento, desde su ingreso o producción hasta su salida o análisis. Esto permitirá identificar nudos críticos, áreas de alto riesgo, concentraciones riesgosas de pacientes, y posibles soluciones a problemas para prevenir la transmisión del *M. tuberculosis* en el establecimiento de salud. Esta actividad se realizará con el grupo entero y tendrá una duración variable dependiendo de la complejidad estructural del establecimiento de salud.

B Tareas

- Graficar el establecimiento de salud.
- Visitar los diferentes servicios y ambientes del establecimiento de salud y verificar, según área o servicio, la circulación de los pacientes y las muestras de esputo, desde su ingreso o producción hasta su salida o análisis .
- Señalar cada ambiente en dicho gráfico.

- Indicar la duración de cada proceso:
 - a. Lugar por donde ingresa un paciente (consulta externa, hospitalización, emergencias, etc);
 - b. Triage y registro (mediante la historia clínica);
 - c. Permanencia en sala de espera de pacientes;
 - d. Atención en consulta externa;
 - e. Identificación como sintomático respiratorio;
 - f. Derivación al programa de control de TB;
 - g. Derivación a laboratorio o radiología y, en caso de confirmarse su diagnóstico de TB, su derivación a servicio social, entrevista de enfermería y otros servicios.

- Señalar la duración de cada proceso:
 - a. Lugar donde se realiza la recolección de esputo y otros procedimientos como inducción de esputo o broncoscopia;
 - b. Lugar donde se entregan las muestras;
 - c. Lugar donde se guardan las muestras;
 - d. Lugar donde se procesan las muestras;
 - e. Si son enviados a un laboratorio referencial (otro laboratorio);
 - f. Lugar donde se reportan los resultados.

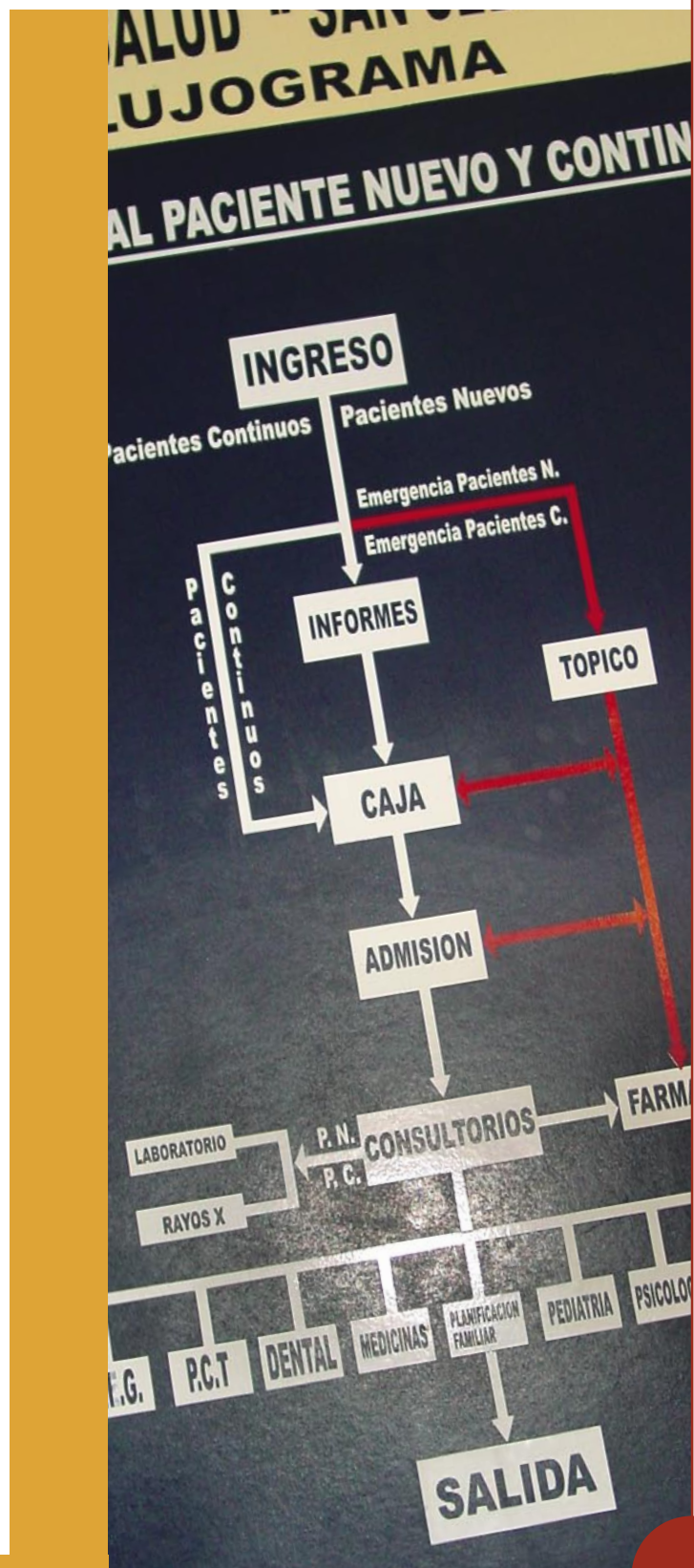
- Listar los posibles problemas o riesgos en la circulación de pacientes sintomáticos respiratorios al interior del establecimiento de salud.
(Por ejemplo, la concentración de sintomáticos respiratorios en la sala de espera común del establecimiento de salud, tiempos de permanencia, falta de triaje, demoras en resultados).

- Usar los hallazgos para completar la evaluación de riesgo del establecimiento.

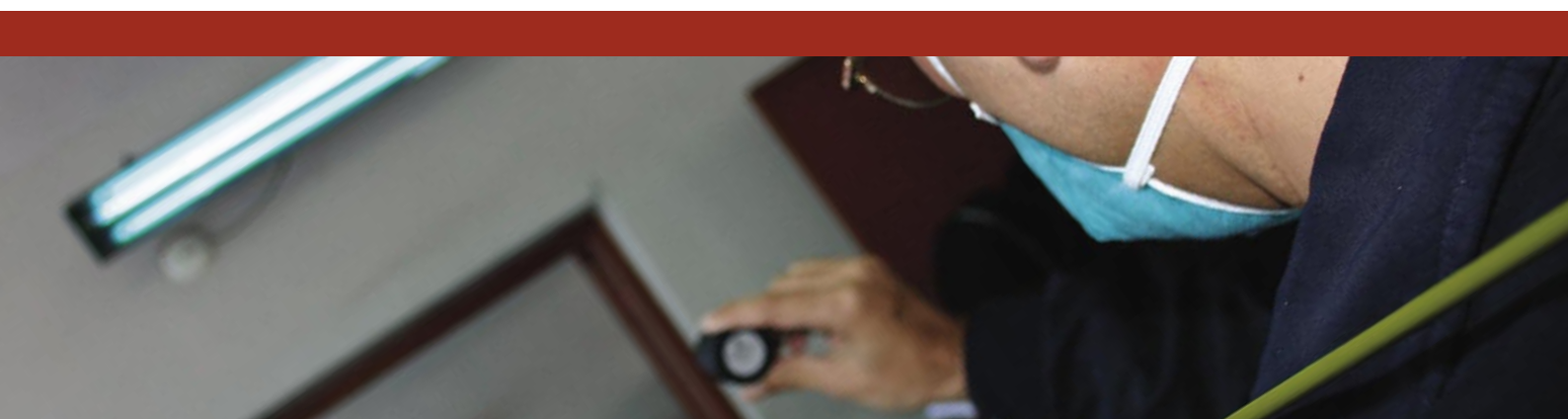
C Producto

- Grafico del establecimiento de salud

- Listado de potenciales áreas de riesgo al interior del establecimiento de salud



III



II. MEDIDAS DE CONTROL AMBIENTAL

A Objetivos

Al concluir este capítulo, el personal de salud debe poder entender y:

- Describir los diferentes tipos de medidas de control ambiental
- Explicar el propósito y las características de una sala de aislamiento
- Calcular los recambios de aire que produce una sala con ventilación mecánica
- Calcular los tiempos necesarios para inactivar el *M. tuberculosis* con luz ultravioleta
- Describir los riesgos de la sobre exposición a la luz ultravioleta
- Identificar algunas medidas posibles para mejorar el plan de control de infección en el establecimiento donde trabaja

B Introducción

Las medidas de control ambiental son la segunda línea de defensa para prevenir la transmisión del *M. tuberculosis* al personal de salud y a los pacientes. Las medidas de control ambiental tienen por objetivo reducir la concentración de núcleos de gotitas infecciosas y controlar la direccionalidad y el flujo del aire. Se basan en la ventilación natural o mecánica, y puede ser complementada con filtros (medios de alta eficiencia de filtración de partículas en el aire) y/o luz ultravioleta (LUV).

Las medidas de control ambiental tienen por objetivo reducir la concentración de núcleos de gotitas infecciosas y controlar la direccionalidad y el flujo del aire

Muchas medidas de control ambiental son costosas y técnicamente complejas. Sin embargo, las medidas de control ambiental basadas en el mejoramiento de la ventilación natural requieren pocos recursos. El diseño del establecimiento, el clima de la zona, el tipo de pacientes, el número de pacientes con TB atendidos en el establecimiento y los recursos disponibles determinarán el tipo de medidas de control ambiental adecuadas para cada establecimiento. Para maximizar los beneficios, los esfuerzos para mejorar la ventilación deben incluir consultas con un experto en control ambiental. Independientemente del tipo de medida de control ambiental en vigencia, debe evaluarse regularmente el funcionamiento adecuado de ésta.

C Ventilación: Propósitos y tipos

La ventilación es el movimiento de aire. Se puede usar la ventilación con el fin de lograr dilución e intercambio de aire en una zona específica, y así controlar la direccionalidad de los flujos de aire en una habitación o dentro de un establecimiento. Estos procesos reducen la concentración de *M. tuberculosis* aerosolizado y la probabilidad de infección en el personal de salud y pacientes. Existen varias formas de establecer una ventilación adecuada, como por ejemplo, maximizar la ventilación natural, emplear ventilación mecánica que favorece la generación de presión negativa en el lugar de aislamiento y recurrir a métodos adicionales como la filtración de aire.

La técnica más sencilla y menos costosa es maximizar la ventilación natural mediante ventanas abiertas y asegurar una ventilación cruzada

- La técnica más sencilla y menos costosa es maximizar la ventilación natural mediante ventanas abiertas y asegurar una ventilación cruzada¹⁵.
- La remodelación de ambientes y servicios grandes para maximizar la ventilación natural y permitir mayor separación de los pacientes puede ser una alternativa económicamente viable en comparación con la construcción de sistemas costosos para mejorar los flujos de aire.
- El uso de la ventilación mecánica como ventiladores de ventana o sistemas de ventilación por extracción en habitaciones de aislamiento o pabellones, son métodos más complejos y costosos. Estos métodos producen presión negativa e impiden que el aire contaminado escape a pasillos y áreas circundantes.
- Dependiendo de la direccionalidad de los flujos de aire la reubicación del personal y muebles dentro de un ambiente también puede reducir el riesgo de transmisión sin mucha inversión de dinero.
- Métodos adicionales que también son complejos y costosos incluyen la filtración de aire para extraer partículas infecciosas al recircular o expulsar el aire.

El establecimiento de las medidas mecánicas puede ser costoso y el equipo necesario requiere mantenimiento continuo. En la mayoría de los establecimientos lo primero que debe buscarse es maximizar la ventilación natural.



Se puede usar sistemas de ventilación mecánica para salas de aislamiento u otras áreas de alto riesgo

C.1. Ventilación natural

En países de escasos recursos, maximizar la ventilación natural es una alternativa viable. La ventilación natural puede usarse en pabellones médicos, consultorios u otros sitios en establecimientos de salud en climas templados o tropicales donde pueden quedar abiertas las ventanas y puertas. La ventilación natural puede ocurrir cuando una habitación o pabellón tiene construcción abierta con flujo libre de aire ambiental hacia dentro y fuera mediante ventanas y puertas abiertas. Maximizar los patrones de ventilación natural para el hospital, consultorio, pabellón o la habitación es el enfoque más sencillo para lograr una mejor ventilación. Si las aperturas son correctamente ubicadas y de suficiente tamaño, muchas veces se puede lograr una ventilación natural en salas de aislamiento y otras áreas de alto riesgo que supere normas internacionales¹⁶. Siempre que sea posible, se debe hacer lo siguiente para mejorar la ventilación:



Ventilación natural es la técnica más sencilla y menos costosa



Si es posible, es mejor tener el area de recoleccion de esputo al aire libre



• Áreas abiertas

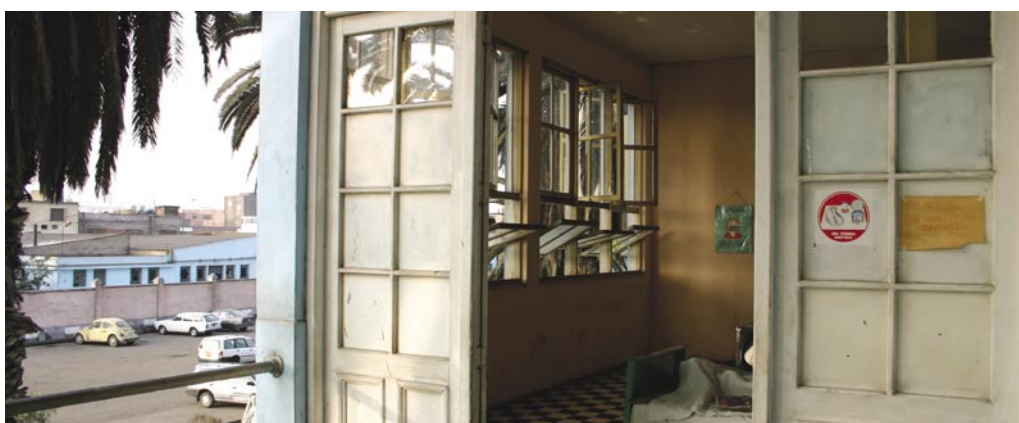
El riesgo de transmisión de TB es mayor en una habitación cerrada que contiene aire con núcleos de gotitas infecciosas aerosolizados. Se deben “abrir” al medio ambiente áreas de espera, salas para la recolección de esputo, salas de examen y pabellones (por ejemplo, establecerlas en áreas abiertas cubiertas o en áreas con ventanas abiertas). Si es posible, el área para la recolección de esputo debe estar al aire libre. Cuando se utilizan ventiladores de techo, las ventanas también deben quedar abiertas dado que el objetivo es diluir e intercambiar el aire más que solo mezclarlo. Además, pueden instalarse ventanas u otras aberturas para fomentar una mayor ventilación.

• Ubicación de ventanas o aberturas

la condición ideal comprende aberturas en extremos opuestos de una habitación (ventanas, puerta-ventana, etc.)

La ubicación de ventanas y aberturas es importante para maximizar la ventilación en la habitación. Una habitación con una abertura (ventana o puerta) intercambia el aire solo en esa zona; además, es baja la cantidad de aire que se intercambia. Por lo tanto, la condición ideal comprende aberturas en extremos opuestos de una habitación (ventana-ventana, puerta-ventana, etc.) para facilitar la ventilación cruzada. Las ventanas y aberturas deben colocarse en paredes que den al aire libre (no hacia áreas comunes como pasillos) de tal manera que el aire se desplace al exterior y no a otros pabellones o áreas de espera. Las figuras 2 y 3 muestra como se puede mejorar las condiciones en un establecimiento de salud sin tener que invertir en ventilación mecánica.

Uso de ventilación natural en una sala para pacientes con TB MDR



- **Ubicación de muebles y personas**

En los consultorios y otras salas es necesario determinar la direccionalidad del flujo de aire dentro del espacio para acomodar o situar los muebles de forma que el personal de salud no respire aire contaminado. El personal de salud debe ubicarse de tal forma que el aire fluya del personal de salud hacia el paciente y luego hacia fuera. Las figuras 4 y 5 presentan diferentes maneras de organizar el consultorio para no exponer al personal de salud a aire contaminado.

C.2. Ventilación mecánica

En establecimientos donde se cuenta con algunos recursos se puede utilizar la ventilación mecánica para reducir la concentración de núcleos de gotitas infecciosas en áreas de alto riesgo. Es importante usar equipos con potencia suficiente para facilitar el flujo de aire. Es también importante intentar dirigir el movimiento del aire de manera que los núcleos de gotitas infecciosas producidas por pacientes con tos se extraigan lejos de otros pacientes. El flujo direccional del aire debe empezar en un área “limpia”, pasar por el personal de salud, el paciente y terminar en el exterior. Para evitar el retorno del aire contaminado (“hacer cortocircuito”), el área por donde ingresa el aire debe encontrarse lejos del área de extracción. (ver la foto en esta página)

Los ventiladores de ventana son el método menos costoso y más factible para dirigir el flujo de aire en la mayoría de países de bajos recursos. Sin embargo, es importante asegurar que ese flujo de aire pase a través de la habitación (es decir, bajo una puerta y hacia afuera por una ventana, en vez de ingresar y salir por la misma ventana o respiradero).

Métodos adicionales de ventilación mecánica que requieren más recursos incluyen sistemas de extracción mecánica que bombean aire externo limpio hacia adentro del edificio y luego extraen el aire contaminado hacia afuera. Los sistemas cerrados de filtración y recirculación toman el aire de la habitación, lo filtran para eliminar núcleos de gotitas infecciosas, y luego lo depositan nuevamente en la habitación. Estos métodos son eficaces pero costosos y requieren bastante mantenimiento.

El flujo direccional del aire debe empezar en un área “limpia”, pasar por el personal de salud, el paciente y terminar en el exterior



Extractores mal colocados pueden causar un corto circuito de aire

Figura 2

VENTILACIÓN DEFICIENTE

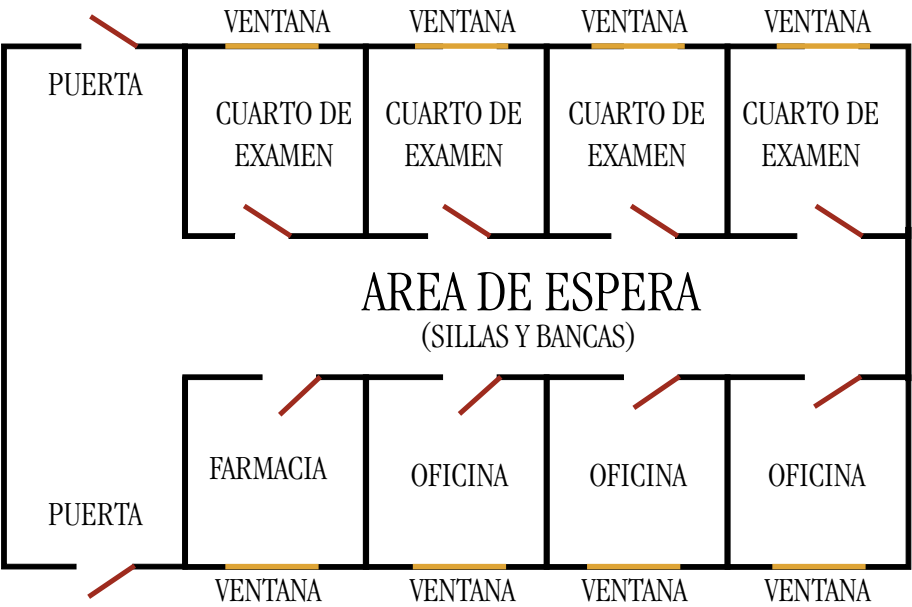
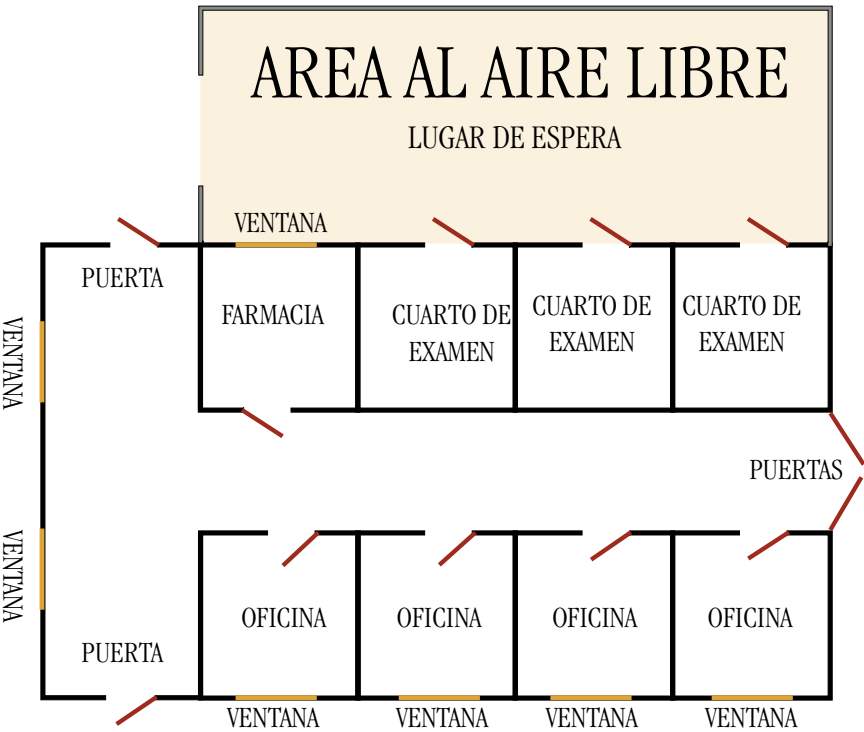


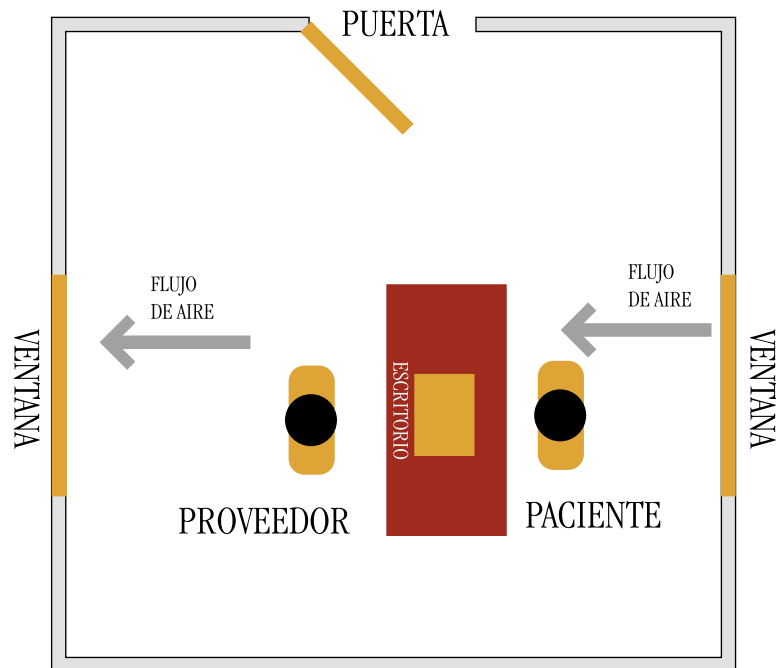
Figura 3

VENTILACIÓN MEJORADA



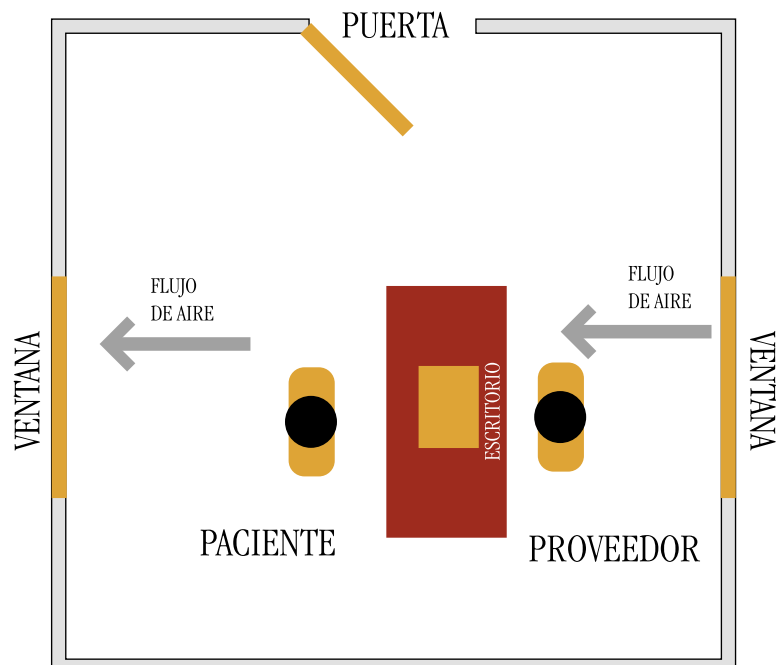
VENTILACIÓN DEFICIENTE

Figura 4



VENTILACIÓN MEJORADA

Figura 5



C.2.1 SALAS DE AISLAMIENTO

El propósito de las salas de aislamiento es separar a los pacientes con TB infecciosa, brindar un ambiente que reduce la concentración de núcleos de gotitas infecciosas a través de diferentes medidas de control ambiental y asegurar que el aire contaminado no escape a los pasillos u otras áreas del establecimiento. El uso de estas salas es favorable si se cuenta con recursos disponibles. La prioridad para el uso de estas salas son los pacientes infecciosos con TB MDR.

C.2.2 PRESIÓN NEGATIVA

En algunas habitaciones, para asegurar que el aire contaminado no salga al pasillo u otras áreas conectadas a la habitación hay que mantener una presión negativa en la habitación con relación a otras áreas. Es decir, el aire limpio del pasillo siempre debe correr hacia la sala, luego hacia fuera, y no al revés. Para lograr la presión negativa, generalmente se tienen que usar por lo menos extractores de aire para expulsar el aire hacia fuera. Para conservar la presión negativa siempre hay que mantener la puerta de la habitación cerrada (menos cuando se entra o sale).

C.2.3 REDUCCIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE NÚCLEOS DE GOTITAS INFECCIOSAS

TABLA 3

EJEMPLOS DE RECAMBIOS DE AIRE (RAH)

Volumen total de la habitación en m ³ (largo x ancho x alto):	Si el ingreso o la salida total de aire medida por hora es:	Tendrá el siguiente número de RAH (Flujo total de ingreso o salida por hora / Volumen)
4m x 4m x 2.5m	m ³ por hora	RAH
40 m ³	40	1
40 m ³	200	5
40 m ³	300	7.5
40 m ³	600	12

Es necesario tener una tasa de flujo de aire suficientemente alta para diluir y expulsar el aire contaminado. Se mide esta dilución y expulsión a través del cálculo de los recambios de aire por hora (RAH) en la habitación. Un recambio de aire por hora representa el volumen del aire expulsado hacia fuera de la habitación en una hora. Así por ejemplo seis RAH medidos en una sala de aislamiento de TB MDR es igual a seis volúmenes de aire de dicha sala expulsados hacia fuera en una hora. Entre más RAH tenga la sala, habrá más dilución de aire contaminado y menos riesgo de transmisión de TB. La tabla 3 muestra como se calculan los recambios de aire.

El CDC recomienda un mínimo de seis RAH en salas ya existentes y entre 12 y 15 RAH en salas nuevas o remodeladas donde hay alto riesgo de transmisión del *M. tuberculosis*¹⁷. Si las aperturas son correctamente ubicadas y de suficiente tamaño, muchas veces se puede lograr una ventilación natural que supera las normas del CDC para salas de aislamiento y alto riesgo. Aunque estas recomendaciones no han sido validadas, son generalmente aceptadas. Es muy probable que el riesgo de infección aumente una vez que el número de RAH baje de seis. A continuación se presenta la tabla 4 que muestra el efecto de los RAH sobre la concentración de contaminantes en el aire. Por ejemplo, si se mide que una sala de broncoscopía tiene 8 RAH y un paciente tose: después de 17 minutos 90% de las partículas serán expulsadas, y en 35 minutos 99% de las partículas serán expulsadas.

La tabla supone que existe una mezcla ideal de aire dentro de la habitación, lo que generalmente no ocurre. Para una discusión mas detallada de los tiempos requeridos para limpiar el aire en las habitaciones consulte las normas de control de infecciones de TB del CDC¹⁷.

C.2.4 AIRE EXPULSADO



Se debe expulsar el aire hacia afuera de los edificios y lejos de personas y ingresos de aire

TABLA 4

RECAMBIOS DE AIRE POR HORA (RAH) Y TIEMPO REQUERIDO EN MINUTOS PARA LOGRAR UNA EFICIENCIA DE LIMPIEZA DE 90%, 99%, Y 99.9% DE LOS CONTAMINANTES EN EL AIRE*

<i>Minutos requeridos para una eficiencia de limpieza de:</i>			
RAH	90%	99%	99.9%
1	138	276	414
2	69	138	207
3	46	92	138
4	35	69	104
5	28	55	83
6	23	46	69
7	20	39	59
8	17	35	52
9	15	31	46
10	14	28	41
11	13	25	38
12	12	23	35
13	11	21	32
14	10	20	30
15	9	18	28
16	9	17	26
17	8	16	24
18	8	15	23
19	7	15	22
20	7	14	21
25	6	11	17
30	5	9	14
35	4	8	12
40	3	7	10
45	3	6	9
50	3	6	8

* Esta tabla ha sido publicada en las normas de control de infecciones de TB de CDC.
Se usa la siguiente formula $t1 = [\ln (C2 / C1) / (Q / V)] / 60$, con $T1 = 0$ y $C2 / C1 = (\text{eficiencia de limpieza} / 100)$, y donde:
t1 = tiempo inicial
C1 = concentración inicial de contaminantes
C2 = concentración final de contaminantes
Q = tasa de flujo de aire (metros cúbicos por hora)
V = volumen de la habitación (metros cúbicos)
 $Q / V = \text{RAH}$

Se debe expulsar el aire hacia afuera de los edificios y lejos de personas, animales, otras ventanas e ingresos de aire. No se debe expulsar el aire hacia aceras u otros lugares públicos donde transitan personas. También es recomendable diseñar el sistema para evitar que al expulsar el aire los vientos causen que éste entre nuevamente al edificio.

D Complementos a los métodos de ventilación

D.1. Unidades y sistemas de filtración de alta eficiencia

Las unidades de filtración de alta eficiencia pueden ser una alternativa a la ventilación mecánica, que requiere cambios estructurales. Existen diferentes clases de filtros. Uno de los más conocidos es el filtro HEPA (*high-efficiency particulate air*). Los filtros HEPA pueden filtrar el 99.97% de partículas $\geq 0.3 \mu\text{m}$ de diámetro. También se pueden usar otros sistemas de filtración de alta eficiencia si los filtros HEPA son demasiado costosos.

Las unidades de filtración se usan en habitaciones pequeñas y cerradas con un número limitado de pacientes con TB o TB MDR o en otras áreas como consultorios externos para atención de pacientes con TB o TB MDR o salas de operaciones. Es importante asegurar que la posición de la unidad permita la filtración de aire contaminado según su procedencia y el posicionamiento de personas en el área. No es suficiente colocar una unidad dentro de una habitación. Cada sistema tiene una potencia específica para filtrar aire y se debe consultar a un experto para asegurar que brinde los RAH requeridos y que mezcle y limpie el aire adecuadamente dentro de la sala escogida.

Las unidades de filtros pueden ser autónomas o estar adheridas de manera permanente a pisos o techos para reducir al mínimo que se interfiera con ellas. Las unidades pueden ubicar su módulo de extracción hacia afuera, para así asistir en la creación de una habitación con presión negativa.

Si se emplean unidades portátiles, es esencial lograr un flujo de aire sin restricciones: la ubicación de la unidad cerca de muebles o la colocación de elementos sobre las unidades puede comprometer su funcionamiento. Todos los filtros HEPA y otros de alta eficiencia han de instalarse con cuidado, siguiendo las instrucciones del fabricante, y deben recibir servicio de mantenimiento regularmente para garantizar su funcionamiento adecuado.

D.2. Luz ultravioleta germicida

La luz ultravioleta germicida (LUV), definida como longitud de onda de 254 nm, puede inactivar al *M. tuberculosis* y otras bacterias y virus contenidos en núcleos de gotitas. Varios estudios han demostrado que el uso de la LUV es eficaz en limpiar aire que tiene el *M. tuberculosis*.^{18,19,20,21} Se recomienda su uso como complemento a otras medidas de control en situaciones donde la inactivación del *M. tuberculosis* en el aire es importante.²² La OMS recomienda el uso de la LUV como una alternativa a intervenciones más costosas como sistemas de ventilación mecánica.

*Un filtro HEPA en una sala
de aislamiento*





Para inactivar el *M. tuberculosis* es necesario exponerlo a una dosis de $12,000 \mu\text{J}/\text{cm}^2$ de LUV.^{23,24,25} La tabla 5 muestra los tiempos necesarios para inactivar el bacilo. Es importante notar que la eficacia de la LUV disminuye rápidamente una vez que la humedad del aire sea mayor del 70%.²⁶ Idealmente se prende la LUV el mayor tiempo posible para poder inactivar el *M. tuberculosis*. Generalmente se usa la LUV para limpiar el aire en la parte superior de la habitación. Para desviar y dirigir la luz hacia arriba y lejos de los ojos y la piel se usan dispositivos de protección. (Ver la foto a continuación). El uso de estos dispositivos de protección para desviar la LUV permiten que el personal de salud, los pacientes y sus visitas permanezcan en estas áreas por un periodo prolongado.

Se puede colgar las lamparas de LUV para dirigir la luz hacia arriba para evitar efectos adversos a personas



Una lampara de luz ultravioleta sin dispositivos de proteccion

TABLA 5

TIEMPOS DE EXPOSICIÓN A LA LUZ ULTRA VIOLETA REQUERIDOS PARA INACTIVAR EL *M. TUBERCULOSIS*

La dosis para inactivar el <i>M. tuberculosis</i> siempre es:	Si la mínima emisión medida es:	El tiempo necesario para inactivar el bacilo será:
$\mu\text{J}/\text{cm}^2$	$\mu\text{W}/\text{cm}^2$	
12,000	10	20 minutos (1200 segundos)
12,000	50	4 minutos (240 segundos)
12,000	100	2 minutos (120 segundos)
12,000	200	1 minuto (60 segundos)
μJ = micro Joule μW = micro Watt		

Cuando se instala la LUV en la parte superior de una habitación, muchas veces se necesita un ventilador de techo para favorecer la mezcla del aire. La cantidad de LUV requerida en una habitación depende del tamaño del área medida en metros cuadrados (m^2).

Para saber cuántas lámparas de LUV hay que instalar en una habitación se usa la regla general de un mínimo de tres Watts nominales por cada metro cuadrado de área de la habitación. Las lámparas de LUV ubicadas en la parte superior de la habitación deben estar prendidas las 24 horas del día los siete días de la semana.

Se limpia las lámparas con alcohol, no se debe usar agua

La calidad de las lámparas de LUV es muy importante. Generalmente, una lámpara buena dura de 5.000 a 10.000 horas (7 a 14 meses) de uso continuo. Después de este tiempo, la radiación disminuye lentamente. Debe designarse un responsable de la limpieza y vigilancia adecuada de las lámparas con el fin de evitar la exposición adversa del personal de salud y los pacientes, además de asegurar niveles adecuados de LUV y patrones de flujo de aire para eliminar el *M. tuberculosis*. Las lámparas se limpian con alcohol. No se debe usar agua. Cuando se está considerando el uso de LUV como una medida de control es necesario calcular el costo de las bases, las lámparas, las lámparas de reemplazo y otros costos como instalación, limpieza, mantenimiento y tal vez un medidor de emisión.



Se recomienda restringir el uso de la LUV en establecimientos de salud de países con escasos recursos a:

- Salas de hospitalización y aislamiento para pacientes con TB y TB MDR;
- Salas donde se realizan broncoscopías u otras actividades riesgosas.

Dado que diferentes estudios atribuyen diferentes niveles de eficacia a los sistemas de LUV y que el riesgo de transmisión del *M. tuberculosis* es mayor si el sistema no funciona bien o no se mantiene adecuadamente, el uso de la LUV no se recomienda en las siguientes situaciones:

- La LUV no se recomienda como sustituto para un sistema de filtración de alta eficiencia o extractores locales de aire de cabinas donde se realizan procedimientos que inducen tos;
- La LUV no sustituye a la presión negativa.



Una lampara de luz ultravioleta con dispositivos de proteccion

Es necesario asegurar que ni el personal de salud ni el paciente sean expuestos a una sobredosis de LUV ya que la sobre exposición puede ser dañina para la piel y los ojos. Por ende, las lámparas y sus dispositivos de protección han de instalarse apropiadamente en habitaciones o corredores o colocarse en los conductos de expulsión de aire. Cuando se toman decisiones de cómo y dónde instalar lámparas de LUV se debe asegurar que la emisión de LUV efectivamente elimine al *M. tuberculosis*, pero a la vez que el nivel de emisión esté dentro de los estándares de seguridad para exposición del personal. Además, es necesario asegurar que el personal de salud esté informado de los riesgos de exposición y los tiempos máximos de permanencia en las áreas donde se usa la LUV. Se deben colocar advertencias, tanto para el personal de salud como pacientes, en áreas donde se usa la LUV. La tabla 6 presenta un resumen de los tiempos seguros de exposición a la LUV. Para saber el tiempo inofensivos de permanencia se tiene que medir la emisión en la habitación donde está instalada la lámpara (ver actividades 5 y 6).

TABLA 6

**TIEMPOS SEGUROS DE EXPOSICIÓN
A LA LUZ ULTRA VIOLETA**

El limite de exposición por cada 8 horas siempre es:	Si la emisión es:	El tiempo máximo de exposición será:
$\mu\text{J}/\text{cm}^2$	$\mu\text{W}/\text{cm}^2$	
6,000	0.21	8 Horas (28800 segundos)
6,000	1.7	1 Hora (3600 segundos)
6,000	100	1 Minuto (60 segundos)
6,000	400	15 segundos
μJ = micro Joule μW = micro Watt		

La dosis máxima de exposición para personas cada 8 horas es $6,000 \mu\text{J}/\text{cm}^2$

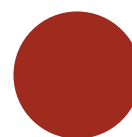
Para calcular el **tiempo máximo** en segundos de permanencia en un área cada 8 horas, se usa la siguiente fórmula:

$$\text{Tiempo (segundos)} = 6,000 \mu\text{J}/\text{cm}^2 / \text{la emisión medida } (\mu\text{W}/\text{cm}^2).$$

Nota: $1 \mu\text{J} = 1 \mu\text{W} \times 1 \text{ segundo}$.

Debido a los riesgos ocupacionales que puede causar el uso de la LUV, cada establecimiento que emplea la LUV se debe educar al personal de salud sobre lo siguiente:

1. La información básica sobre la LUV (cómo funciona y cuáles son sus limitaciones);
2. La posibilidad de efectos adversos si hay una sobredosis;
3. La posibilidad de fotosensibilidad asociada con ciertas condiciones médicas y el uso de algunos medicamentos;
4. La importancia de realizar un buen mantenimiento de las lámparas de LUV. Esto incluye su limpieza, reparación, reemplazo y primordialmente, el monitoreo de la emisión de LUV.



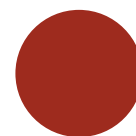
REFERENCIAS

- ¹⁵ Granich R, Rieder HL, Espinal M y colegas. Normas para la prevención de la transmisión de la tuberculosis en los establecimientos de asistencia sanitaria en condiciones de recursos limitados. OMS 2002 WHO/CDS/TB/99.269.
- ¹⁶ Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for preventing the transmission of M. Tuberculosis in health care-facilities, 1994 Morbidity and Mortality Weekly Report 1994; 43(RR13):1-132.
- ¹⁷ Ibid.
- ¹⁸ Riley RL, Wells WF, Mills CC, Nyka W, McLean RL. Air hygiene in tuberculosis: quantitative studies of infectivity and control in a pilot ward. Am Rev Tuberc 1957;75:420-31.
- ¹⁹ Riley RL, Nardell EA. Clearing the air: the theory and application of UV air disinfection. Am Rev Respir Dis 1989;139:1286-94.
- ²⁰ Riley RL. Ultraviolet air disinfection for control of respiratory contagion. In: Kundsinn RB, ed. Architectural design and indoor microbial pollution. New York: Oxford University Press, 1988:175-97.
- ²¹ Stead WW. Clearing the air: the theory and application of ultraviolet air disinfection [Letter]. Am Review of Respiratory Disease 1989;140:1832.
- ²² Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for preventing the transmission of M. Tuberculosis in health care-facilities, 1994 Morbidity and Mortality Weekly Report 1994; 43(RR13):1-132.
- ²³ Riley RL, Kaufman JF. Effects of relative humidity on the inactivation of airborne *Serratia Marcescens* by ultraviolet radiation. Applied Microbiology 1972; (6) 1113-1120.
- ²⁴ Riley RL, Knight M, Middlebrook G. Ultraviolet susceptibility of BCG and virulent tubercle bacilli. American Review of Respiratory Disease 1976;113:413-420.
- ²⁵ Institutional control measures for tuberculosis in the era of multiple drug resistance: ACCP/ATS Consensus Conference. Chest 1995; 108(6):1690-1710.
- ²⁶ Riley RL, Kaufman JF. Effects of relative humidity on the inactivation of airborne *Serratia Marcescens* by ultraviolet radiation. Applied Microbiology 1972; (6) 1113-1120.



Actividad 2

Evaluación de la presión negativa y los recambios de aire en una habitación



A Descripción

Esta actividad tiene como objetivo identificar la direccionalidad de los flujos de aire y calcular los recambios de aire dentro de una habitación. Para facilitar las mediciones se puede realizar esta actividad en una sala de aislamiento u otra área del establecimiento que tiene un alto riesgo de transmisión de TB y pocas entradas o salidas de aire. Se deben usar los resultados para determinar las medidas correctivas a adoptar. Dependiendo del tiempo disponible, el equipo de trabajo decidirá si ampliar o reducir la lista de servicios a ser evaluados.

B Tareas

- a) Se elegirá/n el/los servicio/s en donde realizar la evaluación (si es posible, se deben escoger servicios con ventilación mecánica porque será mas fácil medir los flujos de aire).
- b) En primer lugar, se procederá a realizar *la prueba de humos*, que consiste en colocar un incienso prendido al lado de las ranuras de la puerta y/o ventanas para observar la direccionalidad del flujo de aire. Con la puerta cerrada y el sistema de ventilación funcionando como normalmente funciona, se prende el incienso para que se pueda ver hacia donde se dirige el humo. Las fotos a continuación ilustran la técnica. La prueba de humos sirve para mostrar si existe o no presión

negativa en la sala o área. Si el humo va del pasillo a la sala, existe presión negativa en la sala con relación al pasillo. El aire limpio del pasillo debe dirigirse a la habitación para luego ser expulsado.

c) El grupo dibujará el área a ser evaluada con las dimensiones y entradas y salidas de aire (ventanas, extractores, puertas etc.). Dicho gráfico debe mostrar la posición de las camas y otros muebles del área. Ver figura 6 para un modelo gráfico.

d) Siguiendo las instrucciones en la ficha 1, se identificará la dirección del aire en las diferentes aperturas y después se medirá la velocidad del flujo de aire según el tipo de ventilación que tenga la habitación y el número de recambios de aire por hora (RAH).

Es importante recordar las siguientes características de cada tipo de ventilación:

Natural: Al medir la velocidad del aire en la puerta o la ventana se calcula la tasa de flujo de aire basándose en el área de ingreso del aire en la puerta o ventana. Entonces esta tasa de flujo SOLAMENTE representa el INSTANTE en que se tomó la medida, y no necesariamente representa un promedio o estado ‘normal’ de flujo de aire.

Mecánica: Al medir la velocidad del aire en el lugar donde ingresa y se expulsa se calcula la tasa del flujo basándose en el área de ingreso o salida (apertura: puerta o ventana). Entonces esta tasa de flujo de aire representa el intercambio de aire cuando está funcionando el sistema de ventilación mecánica. Es posible observar fluctuaciones en la tasa de flujo de aire dependiendo de la construcción del edificio (existencia de grietas, defectos en la construcción, etc.) y la velocidad y dirección del aire del exterior.

e) Una vez calculados los RAH, hay que determinar los RAH adicionales deseados para cumplir con las recomendaciones internacionales. En las salas de aislamiento se recomienda un mínimo de seis RAH en salas ya existentes y 12 en salas nuevas o remodeladas. La ficha 1 muestra paso por paso como calcular los RAH adicional y la tasa de flujo de aire necesaria para cumplir con las recomendaciones.

f) Se procede a llenar el gráfico que representa el o los servicio/s evaluados, señalando para cada uno la dirección del flujo de aire y el número de RAH.

g) Luego de finalizar los cálculos y los gráficos, el equipo se reunirá para discutir las medidas correctivas a implementar en los servicios evaluados, como por ejemplo:

- Apertura y mantenimiento de ventanas/puertas;
- Instalación de ventilación mecánica (extractores de aire, ventiladores);
- Reubicación de personas y muebles (escritorios, sillas).

h) El equipo se reunirá para discutir los hallazgos y las soluciones posibles. Ellas pueden incluir: abrir las ventanas y/o puertas, instalar un extractor de aire, etc. El grupo escribirá un informe detallando cálculos, hallazgos y recomendaciones y presentará oralmente esta información al final de la actividad.

C Producto

Gráfica de los patrones de flujo de aire y las tasas de recambios de aire de los servicios evaluados.

Informe listando las recomendaciones para mejorar el control ambiental en los servicios evaluados.

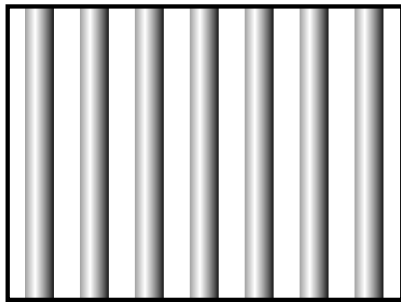
D Una nota sobre las mediciones y los cálculos:



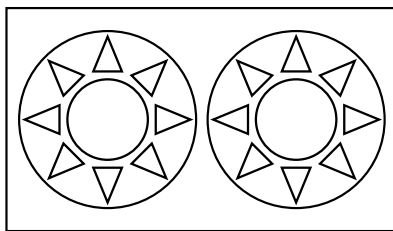
*Se usan velocímetros
para medir el flujo
de aire*

D.1. Medición de aperturas.

Existen diferentes formas de medir las aperturas y diferentes velocímetros. Se tiene que medir el flujo en cada apertura con diferentes cálculos. A continuación, se presentan unos ejemplos que ayudan a medir correctamente los flujos de aire.



1. La primera figura representa una rendija o grill de entrada o salida. Si se mide este tipo de apertura con un velocímetro que mide un punto (en vez de del tipo que rota) es importante sólo incluir el área abierta en los cálculos. Es decir, se debe sumar las áreas de los espacios blancos para calcular el área. No se debe usar el área total del 'grill'.



2. La segunda figura representa una apertura con dos ventiladores. La velocidad del aire cambiará dependiendo donde se mide. Por ende, es necesario tomar varias medidas y calcular una velocidad promedio para toda la apertura.



3. La tercera figura representa una puerta o ventana abierta. Se usa el área total para calcular el flujo, pero es necesario calcular el promedio de flujo igual que en la segunda figura porque la velocidad varía en diferentes partes.

Una manera de medir la velocidad del aire por una apertura (como por ejemplo, la entrada de aire por un sistema de aire acondicionado o la salida de aire a través de un extractor) es empleando una caja de cartón. La velocidad del aire que sale o entra se mide a través de una apertura cortada previamente en la caja, en la cual se coloca el velocímetro (vea las fotos a continuación). Para emplear esta técnica y asegurar una medición correcta, hay que asegurar que la caja cubra la apertura donde el aire entra (o sale). Para calcular el flujo se usa la velocidad medida y el área, en m^2 , de la apertura en la caja que se ha cortado.



Para medir el flujo de aire que sale de un extractor se puede usar una caja cortando una apertura

D.2. Los recambios de aire se calculan de la siguiente forma (ver la ficha 1 para una guía de cálculos):

- Cálculo del volumen de la habitación o sala: Se medirán las dimensiones de la sala para calcular el volumen total de dicho ambiente en metros cúbicos;
- Cálculo de la velocidad del aire: Se utilizará un velocímetro para medir la velocidad de extracción e ingreso de aire en la sala en metros por segundo. Dicho aparato será proporcionado por el facilitador.
- Cálculo de la tasa de flujo de aire: Se multiplica la velocidad del aire (metros/segundo) por el área de la apertura (metros cuadrados) multiplicada por 3600 segundos/hora = m^3 /hora.
- Cálculo de los recambios de aire por hora de la habitación (RAH): Para obtener los RAH, se debe dividir el flujo de aire por hora (m^3 /hora) entre el volumen de la habitación (m^3).

Formato para el cálculo de los recambios de aire por hora

Establecimiento _____ Área o Servicio _____

Nombre de la sala _____ Uso de la sala _____

A) Medición del volumen de la sala y los flujos de aire

1) Dibujar la sala incluyendo puertas, pasillos, ventanas, camas, etc. Se deben marcar las entradas y salidas de aire con color y señalar si es entrada o salida. Por Ejemplo:



Área	Largo (metros)	Ancho (metros)	Alto del techo (metros)	Largo x Ancho x Alto = Volumen (metros cúbicos)
Sala	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Volumen total <input type="text"/> (m³)

2) Verificar la presión negativa (con la prueba de humo)

Sala a pasillo: Positiva Negativa

3) Medir la dirección y velocidad de aire en las diferentes aperturas.



4) Calcular la tasa de flujo de aire para cada apertura. Para hacer el cálculo se usa la siguiente formula:

Velocidad x Área x Segundos en una hora = tasa de flujo de aire.

Velocidad (metros/segundo) multiplicada por el área de la apertura (metros cuadrados) multiplicada por 3600 segundos = tasa en m³/hora.

Se puede usar la tabla que se encuentra a continuación para facilitar los cálculos. Un ejemplo:

Velocidad (se toman varias medidas para sacar un promedio)	Velocidad Promedio	Área de la Apertura	Tasa de flujo de aire por hora
Medida 1 0.75 m/s Medida 2 0.53 m/s Medida 3 0.67 m/s Medida 4 0.45 m/s Medida 5 Medida 6 Medida 7	La suma de todas las medidas entre el numero de medidas tomadas $2.4 \text{ m/s} / 4 = 0.60 \text{ m/s}$	Largo por ancho de la apertura Ventana: $0.2\text{m} \times 0.5\text{m} = 0.1\text{m}^2$	Velocidad (metros/segundo) multiplicada por el área de la apertura (metros cuadrados) multiplicada por 3600 segundos = tasa en m ³ /hora
Total (Sumar todas las medidas) = 2.40 m/s	Velocidad Promedio 0.6 m/s	Área 0.1 (m ²)	Velocidad m/s x Área m ² x 3600 segundos

Tasa de flujo = $0.6 \text{ m/s} \times 0.1 \text{ m}^2 \times 3600 \text{ seg/hora} = 216 \text{ m}^3/\text{hora}$

5) Tasas de flujo de aire en metros cúbicos por hora (m^3/hora). Hay que medir todos los ingresos y todas las salidas de aire en la sala.

Tasa de flujo de aire de extracción (e1)	216 m^3/hora
Tasa de flujo de aire de extracción (e2)	_____ m^3/hora
Tasa de flujo de aire de extracción (e3)	_____ m^3/hora
Tasa de flujo de aire de extracción (e4)	_____ m^3/hora
Tasa total de extracción	_____ m^3/hora
Tasa de flujo de aire de ingreso (i1)	_____ m^3/hora
Tasa de flujo de aire de ingreso (i2)	_____ m^3/hora
Tasa de flujo de aire de ingreso (i3)	_____ m^3/hora
Tasa de flujo de aire de ingreso (i4)	_____ m^3/hora
Tasa total de ingreso	_____ m^3/hora

Nota: Para aperturas múltiples, medir la velocidad de flujo de aire en cada apertura y anotar su direccionalidad. Calcular la tasa de flujo (m^3/hora) de cada apertura. Sumar todas las entradas y salidas.

Calcular los RAH usando la mayor de las dos sumas.

B) Cálculos

Primer Paso: Calcular la tasa de flujo de aire de extracción

1. Tasa total de flujo de aire = La suma de las tasas de extracción o ingreso de aire en m^3/hora (la mayor de las dos sumas).

Segundo Paso: Calcular los recambios de aire por hora (RAH)

2. Tasa total del flujo de aire (m^3/hora) / Volumen de la sala (m^3)
= _____ RAH de la sala

Tercer Paso: Calcular los RAH adicional requeridos (si es necesario)

En salas de aislamiento se recomienda un mínimo de 6 RAH en salas ya existentes y 12 en salas nuevas o remodeladas. Para calcular los RAH adicionales requeridos:

RAH recomendado - RAH medido = RAH adicional deseado

Para salas existentes:

6 RAH - _____ RAH (medido) = _____ RAH adicional deseado

Para salas nuevas o remodeladas:

12RAH - _____ RAH (medido) = _____ RAH adicional deseado

Cuarto Paso: Calcular la tasa de flujo de aire adicional que se requiere para obtener el RAH adicional deseado

1) Calcular volumen total de aire deseado en m³

RAH adicional deseado x _____ volumen de la habitación (m³) = _____

2) Calcular tasa de flujo en m³/seg adicional necesario

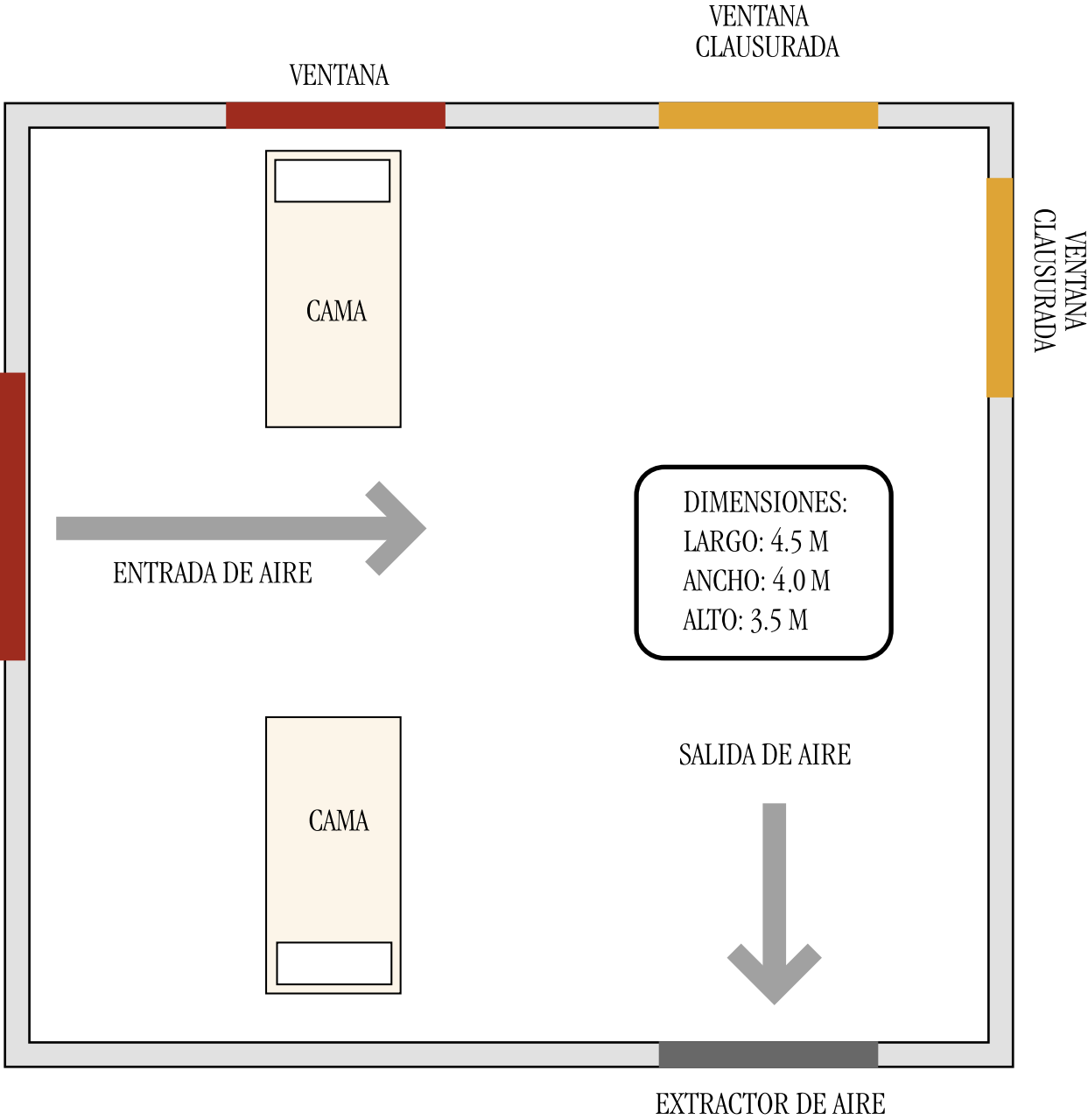
Volumen total de aire deseado en m³ (paso 1) / 3600 segundos/hora

= _____ m³/seg de tasa de extracción o ingreso adicional necesario.

El equipo procederá a discutir los hallazgos y las soluciones posibles.

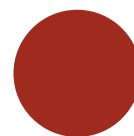
Figura 6

SALA DE PACIENTES DE UN SERVICIO GENERAL (MEDICINA, CIRUGÍA, ETC.)



Actividad 3

Evaluación de los flujos de aire y de la ubicación de los muebles como medidas de control ambiental



A Descripción

Esta actividad tiene como objetivo identificar la direccionalidad de los flujos de aire y la ubicación de los muebles dentro de las principales áreas del establecimiento que concentran con mayor frecuencia pacientes con sospecha de TB o con TB confirmada, para así determinar las medidas correctivas que se deben adoptar. En los centros de salud se recomienda realizar dicha evaluación en consultorios externos, laboratorios, sala de espera y servicio de rayos X, u otra área donde asistan pacientes con TB.

B Tareas

- a) Se elegirá(n) el/los servicio(s) en donde realizar la evaluación (si es posible, se deben escoger servicios con ambos tipos de ventilación, natural y mecánica).
- b) Se comienza creando un gráfico de el o los servicios evaluados señalando las salidas o entradas de aire (puertas, ventanas, etc.), la posición de las camas, escritorios y otros muebles y la posición del personal de salud y los pacientes. (Ver la figura 7 para un gráfico modelo).
- c) Se procede a realizar una *prueba de humos*, que consiste en colocar un incienso prendido al lado de las ranuras de la puerta y/o ventanas para observar la direccionalidad de los flujos de aire.



Se puede usar un palito especial para que el humo salga sin el calor que lo hace subir



d) En la gráfica del servicio evaluado se agregarán las direcciones del flujo de aire.

e) El grupo se debe reunir para discutir las medidas correctivas a ser implementadas en los servicios evaluados, como por ejemplo:

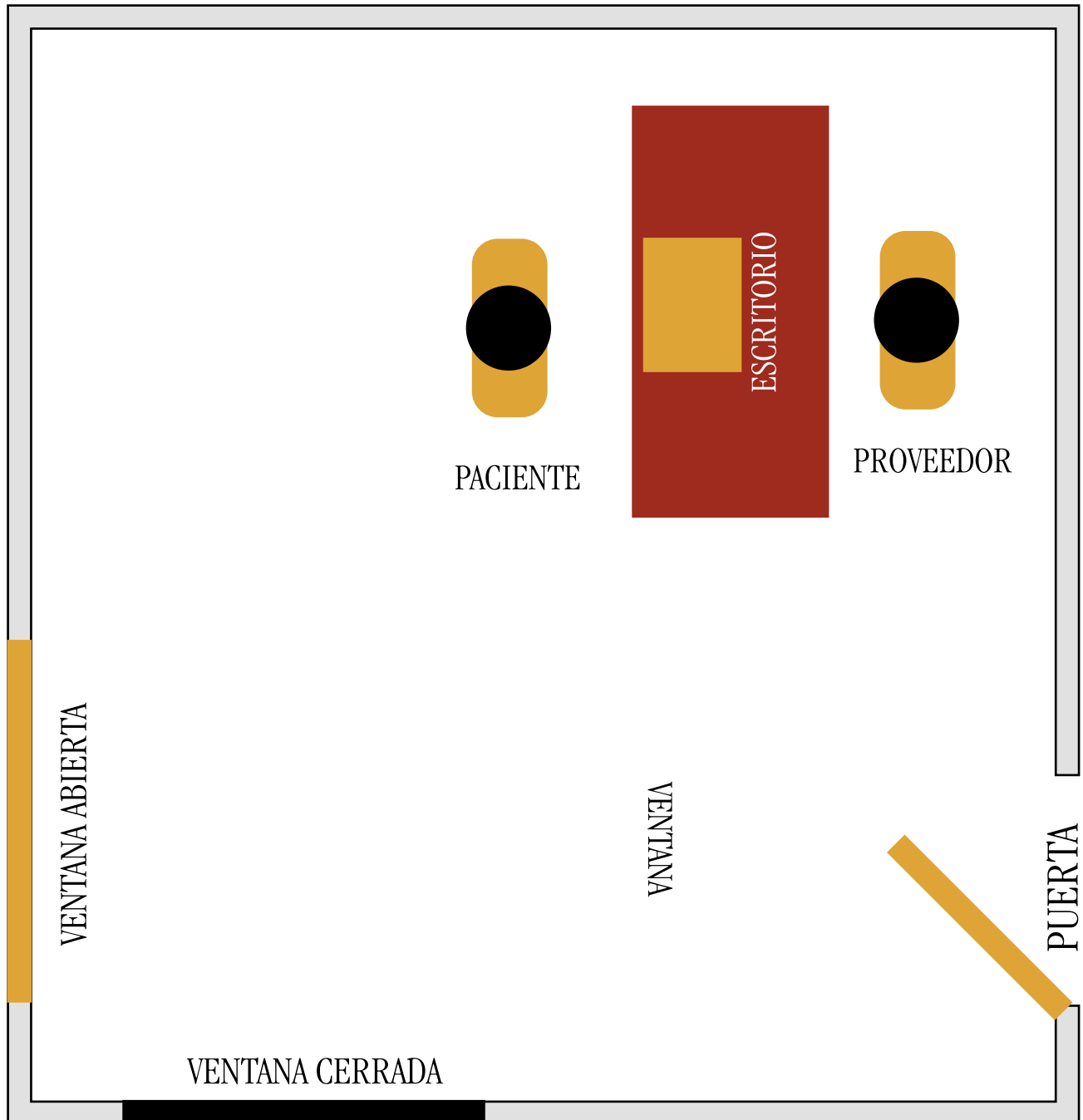
- Apertura y mantenimiento de ventanas/ puertas;
- Instalación de ventilación mecánica (extractores de aire, ventiladores);
- Reubicación de personas y muebles (escritorios, sillas).

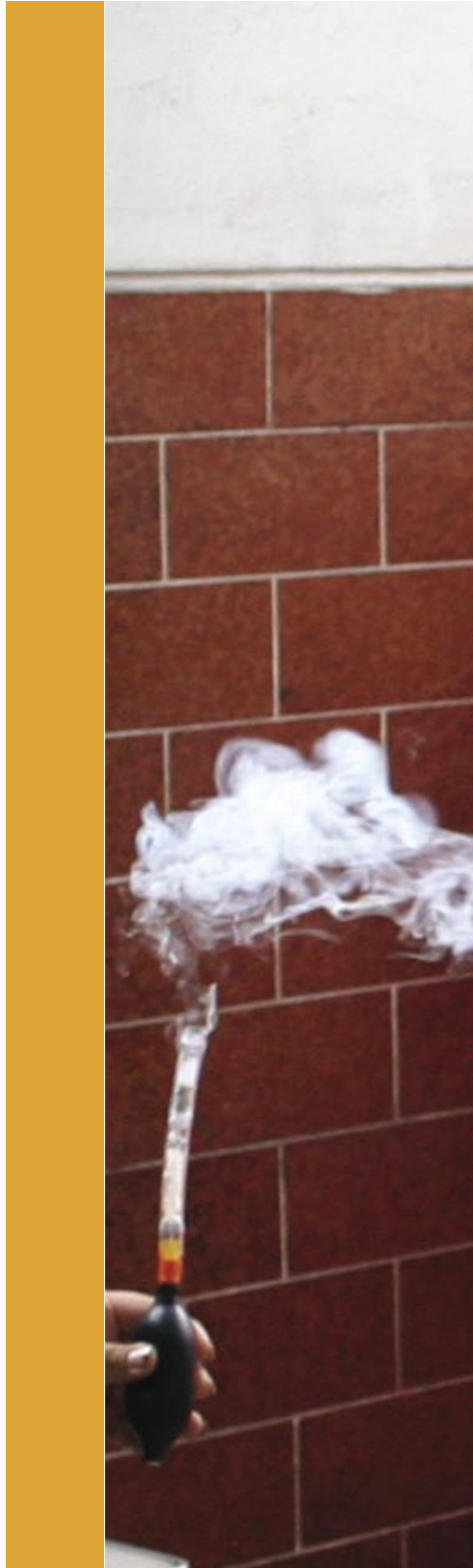
f) Escribir un informe detallando los hallazgos y las recomendaciones.

C Producto

Gráfica de los patrones de flujo de aire y las posiciones de los muebles en los servicios evaluados.

Informe listando las recomendaciones para mejorar el control ambiental en los servicios evaluados.





Actividad 4

Discusión de casos - Análisis gráfico para el control ambiental de la TB



A Descripción

El objetivo de esta actividad es reforzar en los participantes la comprensión del análisis de direccionalidad, flujos, recambios de aire y posicionamiento de la mueblería en los diferentes ambientes del establecimiento de salud, especialmente en aquellas áreas con alto riesgo de transmisión de TB.

B Tareas

- a) Cada participante recibirá tres gráficas (Figuras 8, 9 y 10) de áreas de alto riesgo de transmisión de TB en un establecimiento de salud;
- b) Cada participante dispondrá de 15 minutos para analizar dichos gráficos y proponer una solución adecuada;
- c) Los participantes discutirán las posibles soluciones para cada caso.

C Productos

Los participantes desarrollarán una lista de posibles intervenciones para los distintos problemas de medidas de control ambiental para prevenir la transmisión del *M. tuberculosis* al interior de los establecimientos de salud.

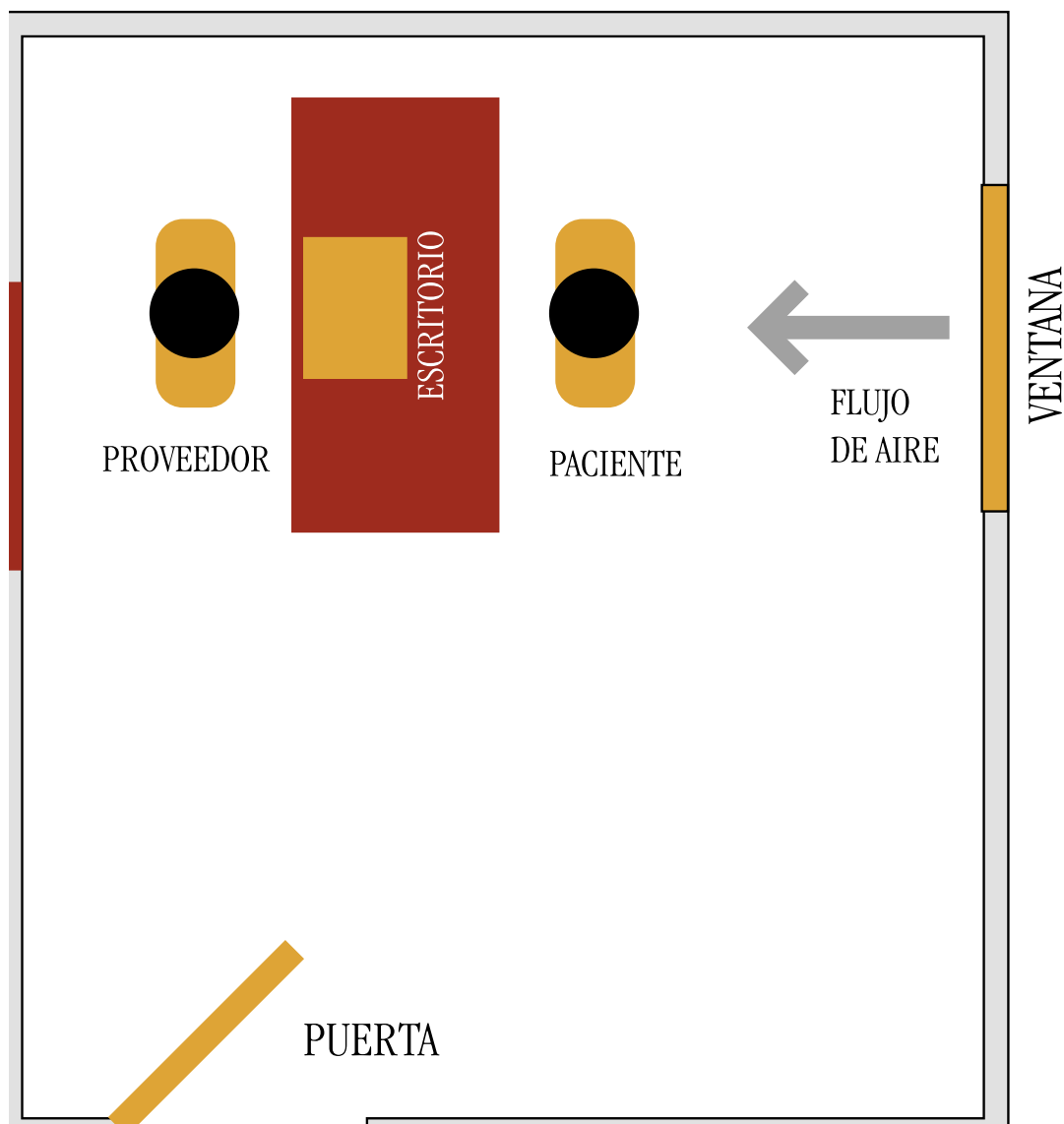


Figura 8: Consultorio de neumología en un hospital general para casos de tuberculosis donde se atiende a un gran número de pacientes con TB-MDR y otras complicaciones propias de la enfermedad de la TB. En dicho consultorio habitualmente se mantiene cerrada la ventana.

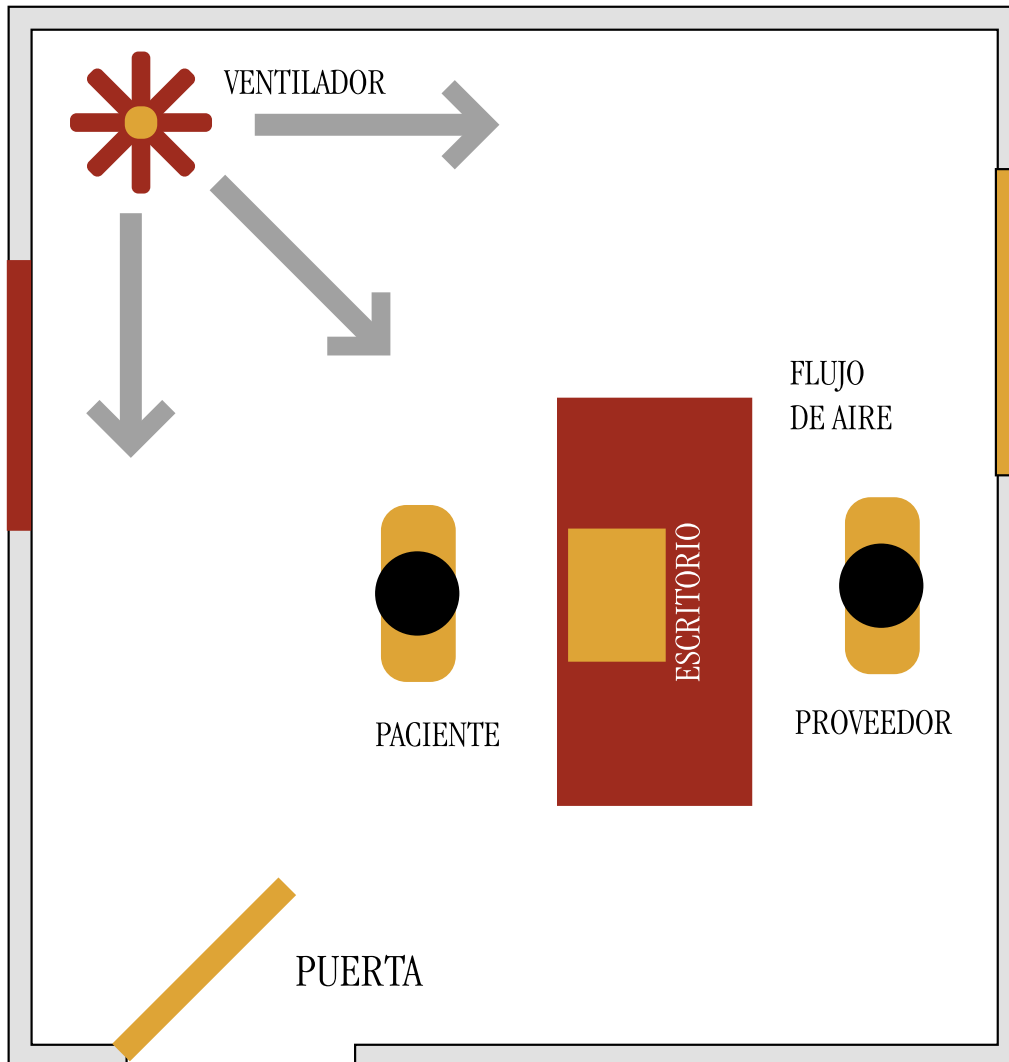


Figura 9: Ambiente o área de entrevista de enfermería de un programa local de control de tuberculosis ubicado al interior de un centro de salud. Dicho ambiente contiene un ventilador que funciona principalmente durante los meses de mayor calor y una ventana pequeña que actualmente está clausurada.

Figura 10

PLANO DE SALA DE BRONCOFIBROSCOPÍA

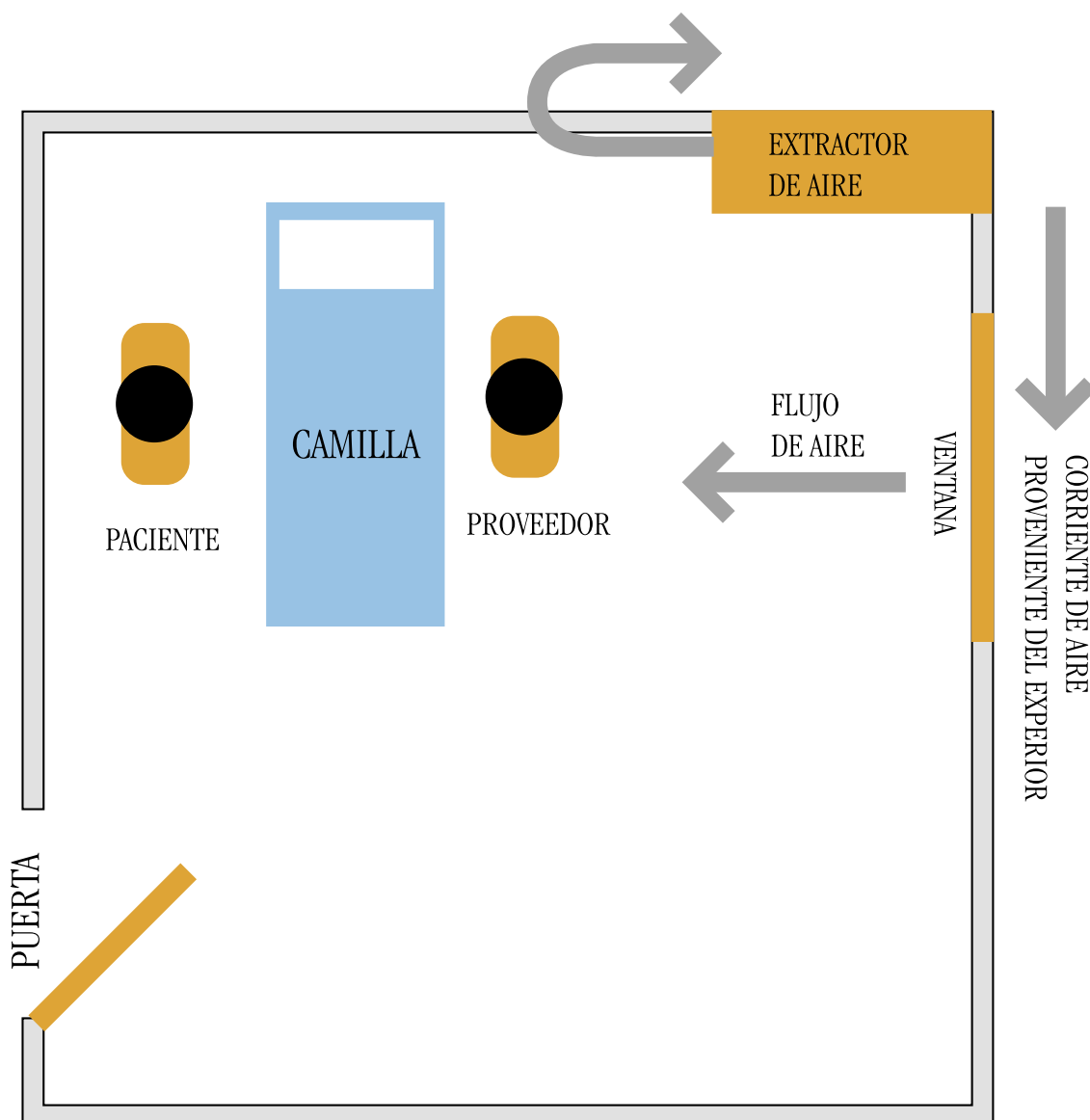
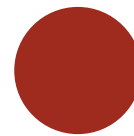


Figura10: Sala de broncofibroscopía de un hospital general para casos de tuberculosis, que tiene un extractor de aire al lado de la ventana. Generalmente, una enfermera o un técnico de enfermería asiste al médico que realiza las broncofibroscopías.

Actividad 5

Planteamiento de problemas y discusión de casos sobre el uso de luz ultravioleta en establecimientos de salud.



A Descripción

El objetivo de esta actividad es reforzar en los participantes su comprensión del uso de la Luz ultravioleta (LUV), la dosis necesaria para la inactivación del *M. Tuberculosis* y como identificar si una persona está sobre expuesta a LUV a través del planteamiento de una serie de situaciones ficticias. Se puede realizar esta actividad individualmente o en grupos de dos personas. Una vez que todos han terminado los cálculos y hayan contestado todas las preguntas, el grupo se reunirá para discutir los resultados.

B Tareas

- a) Cada participante recibirá los casos planteados sobre el uso de la LUV;
- b) Se puede trabajar en forma individual o en grupos de dos personas;
- c) Se dispondrá de 25 minutos para realizar los cálculos y escribir las respuestas;
- d) Después de contestar las preguntas, el grupo elegirá una persona para presentar los pasos y cálculos de cada caso. Al final, el grupo entero discutirá los resultados.

Producto

Los participantes podrán reconocer situaciones de exposición riesgosa a la luz ultravioleta.

Preguntas sobre la luz ultravioleta

1. LUV EN SALAS DE PACIENTES CON TB MDR

En una sala de pacientes con TB MDR de un hospital en una zona de alta incidencia de TB se quiere evaluar el uso de la luz ultra violeta (LUV) para inactivar el *M. tuberculosis*. El director del hospital ha instalado dos lámparas colgantes en la sala, pero no está seguro si están funcionando y quiere consultar a un experto. Se han tomado varias medidas de la emisión de LUV en la habitación y lo llaman a usted como experto, para contestar dos preguntas. Las mediciones son las siguientes:

Emisión de LUV en la capa superior de la sala = $13.3\mu\text{W}/\text{cm}^2$

Emisión de LUV a nivel de los ojos en la sala = $0.185\mu\text{W}/\text{cm}^2$

Pregunta 1: ¿Estaremos exponiendo a los pacientes a una sobredosis de LUV al mantener las lámparas prendidas las 24 horas del día?
¿Porque?

Pregunta 2: ¿Cuánto tiempo (en minutos) hay que mantener la lámpara de LUV prendida para inactivar los bacilos en la parte superior de la habitación?

2. LUV EN EL SERVICIO DE RADIOGRAFÍA

Se ha instalado una lámpara de luz ultra violeta (LUV) en el servicio de radiografía de un centro de salud como medida de control de infección, ya que falta ventilación y hay un alto número de pacientes con TB que se atienden en el establecimiento.

Han instalado dos lámparas: una lámpara sin un dispositivo de protección que se prende durante la noche y otra con dispositivo de protección para dirigir la luz hacia arriba que se prende cuando un paciente con TB está dentro de la sala. El director del centro no está seguro si está bien su plan para el uso de la LUV, por lo que quiere consultar a un experto. Han tomado varias medidas de la emisión de LUV en la habitación y lo llaman a usted como experto, para contestar algunas preguntas. Las mediciones son las siguientes:

- Emisión de LUV en la capa superior de la sala cuando está prendida la lámpara con dispositivo de protección = $20\mu\text{W}/\text{cm}^2$
- Emisión de LUV al nivel de los ojos en la sala cuando está prendida la lámpara con dispositivo de protección = $0.155\mu\text{W}/\text{cm}^2$
- Emisión de LUV en la capa superior de la sala cuando está prendida la lámpara sin dispositivo de protección = $21.5\mu\text{W}/\text{cm}^2$
- Emisión de LUV a nivel de los ojos en la sala cuando está prendida la lámpara sin dispositivo de protección = $30.5\mu\text{W}/\text{cm}^2$

Pregunta 1: ¿Cuanto tiempo (en minutos) hay que mantener la lámpara de LUV prendida para inactivar los bacilos en la parte superior la de habitación usando la lámpara con dispositivo de protección?

Pregunta 2: ¿Cuanto tiempo (en minutos) hay que mantener la LUV prendida para inactivar los bacilos en la habitación usando la lámpara sin dispositivo de protección?

Pregunta 3: ¿Estaremos exponiendo a los pacientes a una sobredosis de LUV al mantener las lámparas con dispositivos de protección prendidas las 24 horas del día? ¿Por qué si o por qué no?

Pregunta 4: ¿Cuál es su opinión sobre el plan para el uso de la LUV? ¿Como se puede mejorar?

3. TIEMPO DE EXPOSICIÓN A LA LUV PARA PERSONAL DE SALUD

A continuación se presenta una tabla de las horas de permanencia de un trabajador de salud que trabaja en varias salas de aislamiento de pacientes con TB MDR y emisión de LUV. Este trabajador está expuesto en diferentes horas del día a la LUV. Los niveles de emisión están anotados junto a la hora de la exposición.

- **Llene la tabla y conteste las siguientes preguntas:**



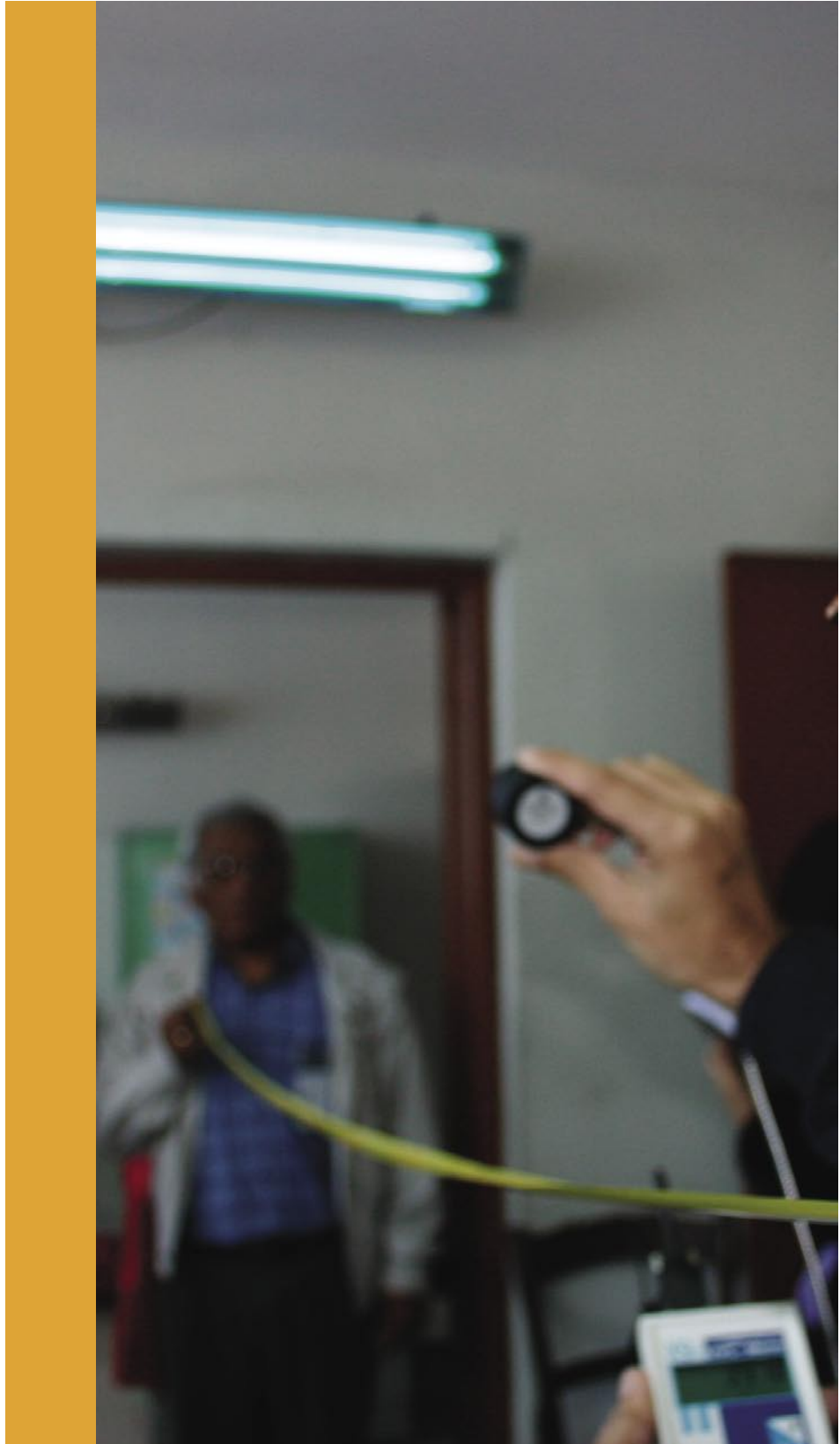
Paso	Hora	Emisión	Tiempo en Segundos	Exposición Total (Emisión x Segundos)	Exposición Acumulada en las Ultimas 8 Horas
1	08:00	10µW/cm ²	100	_____ µJ	_____ µJ
2	09:30	1µW/cm ²	40	_____ µJ	_____ µJ
3	010:45	8.33µW/cm ²	300	_____ µJ	_____ µJ
4	11:30	1.67µW/cm ²	150	_____ µJ	_____ µJ
5	12:00	0.73µW/cm ²	600	_____ µJ	_____ µJ
6	12:50	.416µW/cm ²	3600	_____ µJ	_____ µJ
7	16:15	1.05µW/cm ²	420	_____ µJ	_____ µJ
8	18:50	200µW/cm ²	15	_____ µJ	_____ µJ
9	18:55	20µW/cm ²	30	_____ µJ	_____ µJ
10	20:15	.67µW/cm ²	450	_____ µJ	_____ µJ
11	21:00	1.38µW/cm ²	720	_____ µJ	_____ µJ
12	21:30	.083µW/cm ²	300	_____ µJ	_____ µJ
13	21:45	42.5µW/cm ²	10	_____ µJ	_____ µJ
14	21:50	.67µW/cm ²	300	_____ µJ	_____ µJ

Pregunta 1: A las 21:30 ¿cuánto es el nivel acumulado de exposición a la LUV por las 8 horas anteriores?

Pregunta 2: A las 21:50 ¿cuánto es el nivel acumulado de exposición a la LUV por las 8 horas anteriores?

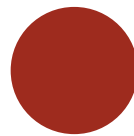
Pregunta 3: ¿Cuántas veces estuvo expuesto a una sobre dosis el trabajador de salud?

Pregunta 4: ¿Durantes cuál(es) paso(s) ocurrió una sobre dosis en el trabajador de salud?



Actividad 6

Medición del nivel de emisión de la luz ultravioleta en diferentes áreas



A Descripción

El objetivo de esta actividad es determinar el nivel de exposición a las emisiones de luz ultravioleta (LUV) en diferentes habitaciones. Se puede obviar esta actividad si no se usa la LUV en el establecimiento. Sin embargo, si el facilitador puede proveer una lámpara de LUV y el aparato para medirla, el equipo puede practicar midiendo las emisiones para mejor entender las situaciones y consideraciones que se deben tomar en cuenta cuando se instala la LUV.

B Tareas

- a) Seleccionar los servicios a ser evaluados y averiguar cuando se prende la LUV (horarios fijos, después de atender a un paciente, etc.).
- b) Dibujar la sala a ser evaluada. El dibujo debe incluir la ubicación de la LUV dentro de la habitación, las dimensiones de la habitación y la ubicación de puertas, ventanas y muebles (escritorios y sillas o camas para pacientes). Se provee un ejemplo de un dibujo en la ficha 2.

c) Medir las emisiones de LUV en micro Watts / centímetro cuadrado ($\mu\text{W}/\text{cm}^2$) con un medidor de LUV y en diferentes áreas y posiciones en la habitación (por ejemplo, a nivel de una persona parada, sentada, y acostada y tomando como referencia de medición la altura de los ojos). La ficha 3 se utiliza para facilitar el proceso de medición de la LUV.

d) Utilizar las medidas tomadas para calcular la dosis de LUV. La dosis, medida en micro Joules/centímetro cuadrado ($\mu\text{J}/\text{cm}^2$), se calcula multiplicando la emisión medida por tiempo de exposición en segundos. Se compara esta dosis con el tiempo estimado de estadía en la habitación del personal de salud y los pacientes para averiguar si hay un riesgo de sobre exposición. Este cálculo también es importante para saber si la dosis es la adecuada para inactivar al *M. tuberculosis*.

Se deben repetir algunas de las mediciones y los cálculos después de haber limpiado la lámpara con alcohol.

e) Inmediatamente después de apuntar los resultados, el equipo se debe reunir para discutir las medidas que se necesitan implementar para corregir las deficiencias. Por ejemplo:

- Cambiar las horas de uso de la lámpara;
- Colocar o retirar el dispositivo de protección de la lámpara;
- Colocar la lámpara en la pared;
- Colocar rótulos de advertencia de riesgo para personal y pacientes;
- Mover las lámparas a otra área o servicio
- Recalcar la importancia del mantenimiento de las lámparas de LUV.

Producto

Un cálculo de los diferentes límites de tiempos de exposición en los servicios o habitaciones evaluadas y el estado de emisión de la lámpara. Un informe que incluye recomendaciones para mejorar el uso de la LUV en los servicios evaluados. El personal de salud debe estar informado sobre la dosis máxima para evitar daños y accidentes a ellos y a los pacientes.

Es necesario colocar advertencias tanto para personal de salud como pacientes en áreas donde se usa la LUV.

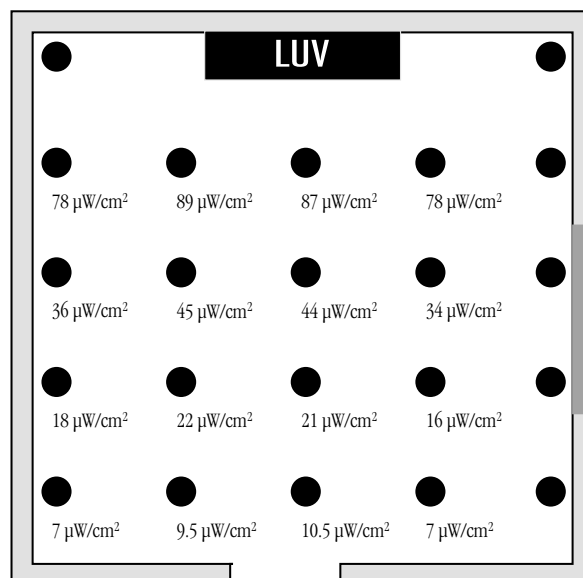
Fecha	<input type="text"/>	Hora	<input type="text"/>
Servicio o Pabellón:	<input type="text"/>	Área:	<input type="text"/>
Temperatura:	<input type="text"/> °C	Humedad:	<input type="text"/> %

Información sobre la LUV:	<input type="text"/>
Modelo de la base:	<input type="text"/>
Tipo de Lámpara:	T8 30W GUV u otro <input type="text"/>
Cantidad de Lámparas:	<input type="text"/>
Cantidad de Bases:	<input type="text"/>

Medidas de LUV:

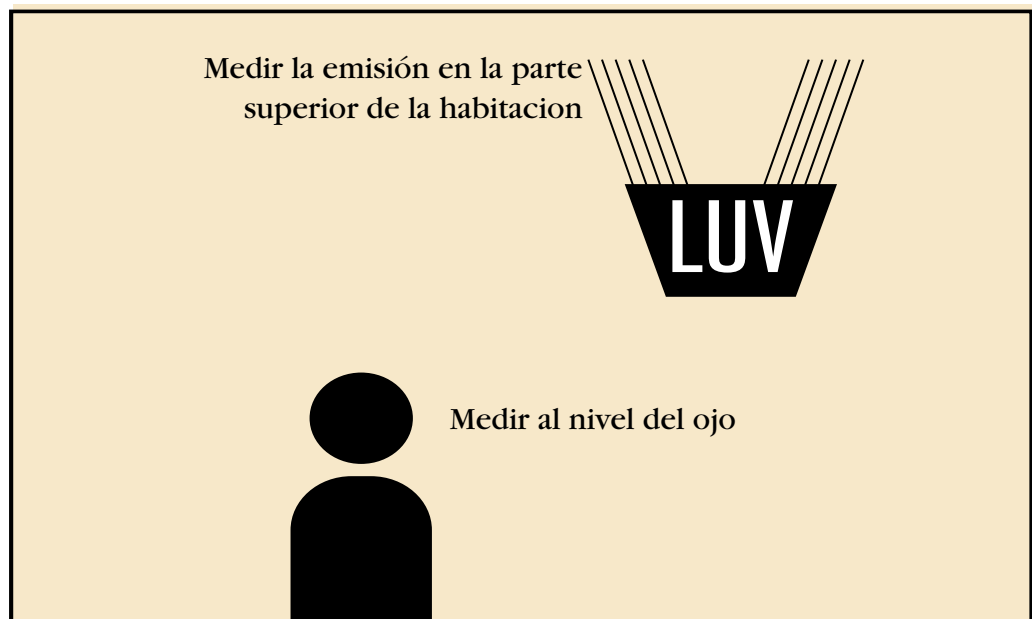
Dimensión de la sala:
4 metros de ancho por
4 metros de largo

Cada punto en el gráfico representa la posición en que se ha medido la emisión de LUV en la sala con una separación de un metro de distancia.



Medición de la emisión de la luz ultravioleta

Medición del nivel de emisión de la luz ultravioleta en diferentes áreas



Para lámparas que tienen dispositivos de protección para dirigir la LUV hacia arriba, se debe medir al nivel de los ojos de una persona, y también en la parte superior para ver la diferencia en emisión

Cálculos de dosis de LUV:

Emisión x Tiempo

$$\boxed{} \mu\text{W}/\text{cm}^2 \times \boxed{} \text{segundos} = \boxed{} \mu\text{J}/\text{cm}^2$$

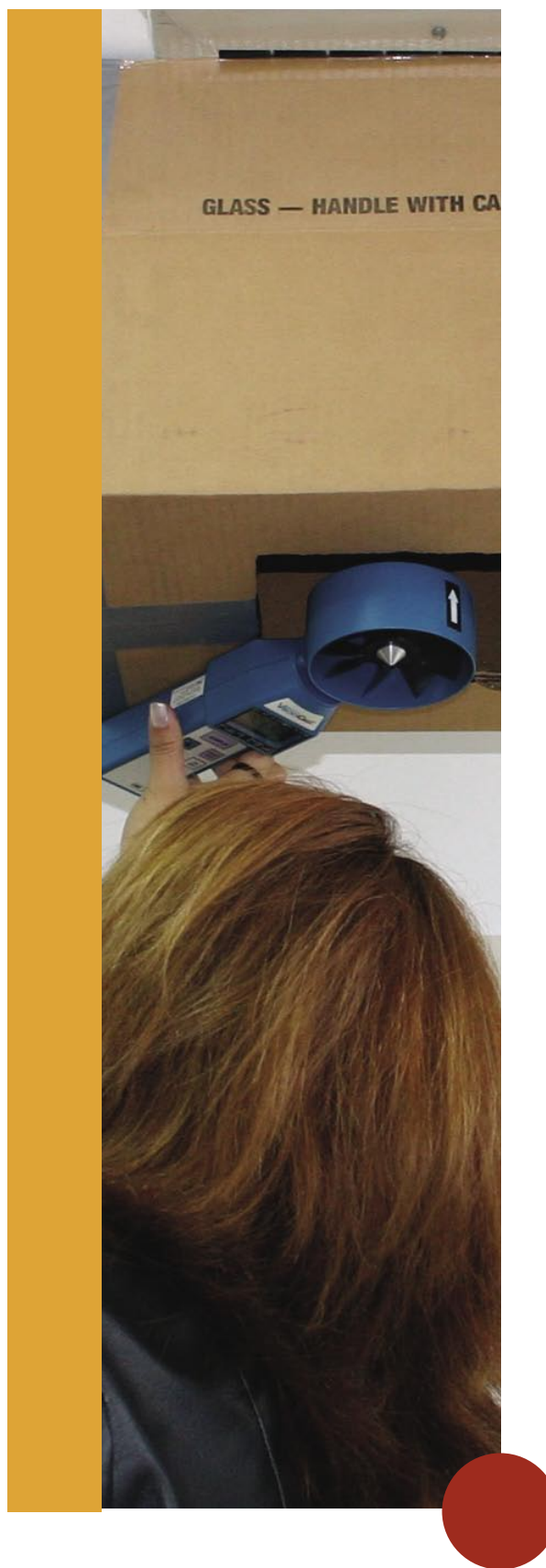
Nota: La dosis máxima de LUV dentro de un periodo de 8 horas es de 6,000 mJ/cm².

Para calcular el tiempo máximo (en segundos) de permanencia en el área:

$$\text{Tiempo máximo (segundos)} = 6,000 \mu\text{J}/\text{cm}^2 / \text{la emisión medida } (\mu\text{W}/\text{cm}^2)$$

****Por ejemplo, si se toma un promedio de emisión al nivel del ojo en la habitación de 45μW/cm², entonces el tiempo máximo de permanencia en la habitación cada 8 horas será 6000μJ/cm²/ 50μW/cm² = 120 segundo o dos minutos cada ocho horas.****

El personal de salud debe estar informado sobre la dosis máxima, para evitar daños y accidentes a ellos y a los pacientes.



III



III. MEDIDAS DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA

A Objetivos

Al concluir este capítulo, el personal de salud debe poder entender y:

- Describir en qué circunstancias se deben usar respiradores
- Describir en qué circunstancias se deben usar mascarillas
- Explicar en qué consiste la protección que ofrecen las diferentes clases de respiradores
- Describir cómo guardar apropiadamente los respiradores
- Describir la diferencia entre mascarillas y respiradores
- Emplear la prueba de ajuste para probar si el respirador está funcionando bien.

B Introducción

La protección respiratoria tiene por objetivo proteger al personal de salud en áreas donde la concentración de núcleos de gotitas de *M. tuberculosis* no puede ser reducida adecuadamente por medidas de control administrativo y ambiental. La protección respiratoria complementa y NO sustituye las medidas de control administrativo y control ambiental. Sin la implementación de los otros controles, la protección respiratoria no funcionará y puede dar un falso sentido de seguridad al trabajador de salud^{27,28}. Existen diferentes tipos de respiradores y para seleccionar uno es necesario realizar una prueba de ajuste que asegura que el respirador está protegiendo adecuadamente al usuario. Las mascarillas comunes no han sido diseñadas para proteger contra la inhalación de partículas infecciosas.

La protección respiratoria complementa y NO sustituye las medidas de control administrativo y control ambiental

C Uso de los respiradores

La protección respiratoria, usada conjuntamente con otras medidas de control administrativo y ambiental, se usa exclusivamente en áreas de alto riesgo o donde se efectúan procedimientos de alto riesgo como:

Cada establecimiento debe tener políticas escritas que disponen el uso de los respiradores en las diferentes áreas o servicios.

- a.** Salas de aislamiento para pacientes con TB infecciosa;
- b.** Consultorios médicos y dentales cuando trabajan con pacientes con TB infecciosa o con sospecha de TB;
- c.** Durante procedimientos que producen tos (por ejemplo, durante la inducción de esputo);
- d.** Sala de broncoscopía;
- e.** Sala de autopsia;
- f.** Sala de espirometría;
- g.** Durante intervenciones quirúrgicas en pacientes con TB posiblemente infecciosa;
- h.** Ambulancias cuando trasladan pacientes infecciosos.

Cada establecimiento debe tener políticas escritas que disponen el uso de los respiradores en las diferentes áreas o servicios.

No es necesario usar protección respiratoria cuando se brinda atención médica a pacientes con TB no infecciosa

Generalmente el uso de mascarillas y respiradores fuera de estas situaciones y políticas no protege al personal de salud, tiende a estigmatizar a los pacientes innecesariamente y crea en el personal de salud una falsa sensación de seguridad que a veces lleva a descuidar las otras medidas de control. El uso racional de la protección respiratoria protegerá al personal de salud sin perjudicar al paciente. Los pacientes con TB sensible a medicamentos dejan de ser infecciosos en una o dos semanas y se considera que los pacientes con TB MDR dejan de ser infecciosos después de tener 2 cultivos negativos consecutivos con un mes de separación entre cada resultado. No es necesario usar protección respiratoria cuando se brinda atención médica a pacientes con TB no infecciosa. (Ver la sección 3.4b sobre la suspensión del aislamiento en el capítulo 1 sobre controles administrativos)



Todo trabajador, paciente y visitante debe saber cuándo usar protección respiratoria

D Clasificación de los respiradores

En general se sabe que para que un dispositivo respiratorio proteja de los núcleos de gotitas de *M. tuberculosis* transportados por el aire debe poder filtrar una partícula de 0.3 micras de diámetro. Los respiradores son un tipo especial de máscara que usualmente cuentan con una eficiencia de filtración mínima de un 95% para partículas de 0.3 micras de diámetro.

Existen varios tipos de respiradores y dos sistemas de clasificación para ellos: el sistema americano (ver tabla 7) y el europeo (ver tabla 8). Los dos pueden brindar un nivel adecuado de filtración y la selección de uno u otro dependerá de su disponibilidad, la forma de la cara del usuario y su costo.

El sistema estadounidense está dividido en nueve clases diferenciadas por el nivel de protección brindado. Este sistema usa tres niveles de eficiencia de filtro (95%, 99% y 99.7%) y tres categorías de resistencia a la degradación del filtro (N, R y P). El sistema europeo tiene 3 niveles diferentes de eficiencia (FFP1-80%, FFP2-94% y FFP3-99%) Cada respirador o caja debe tener una combinación de los dos niveles claramente marcadas. (Ver las tablas con las diferentes clases).



TABLA 7

CLASIFICACIÓN ESTADOUNIDENSE DE RESPIRADORES SEGÚN DIFERENCIAS EN EL NIVEL DE PROTECCIÓN BRINDADO

Categoría	95	99	100
N	95%	99%	99.97%
R	95%	99%	99.97%
P	95%	99%	99.97%
	Eficiencia del Filtro		

N = No resistente a aceites

R = Resistente a aceites

P = Muy resistente a aceites

TABLA 8

CLASIFICACIÓN EUROPEA DE RESPIRADORES SEGÚN DIFERENCIAS EN EL NIVEL DE PROTECCIÓN BRINDADO

Categoría del Filtro	Eficiencia del Filtro
FFP1	≈ 80%
FFP2	≈ 94%
FFP3	≈ 99%

E Selección de respiradores y prueba de ajuste

La selección del respirador más adecuado se basa en la presencia o ausencia de aceites y el nivel de filtración deseado. Entre más alto el número de filtro, menor el nivel de penetración de partículas. En general los respiradores N95 o de nivel FFP2 son adecuados para usar en establecimientos de salud para proteger a los trabajadores de la exposición al *M. tuberculosis*.

Es importante tener en cuenta que los respiradores deben ajustarse a la cara de la persona, evitando fugas en los bordes. Si hay fugas por los bordes será más fácil inhalar partículas infecciosas. La presencia de vello o barba impide el uso adecuado de los respiradores, permitiendo la potencial entrada de partículas infecciosas. La forma de la cara de las personas es diferente y no hay un solo respirador que se adapte a todo el personal. Por dicho motivo es importante realizar una “prueba de ajuste” (Actividad #7) con la finalidad de conocer cuál es el mejor tamaño, modelo y marca a usar y para asegurar que el usuario sepa cuando está bien colocado. El establecimiento de salud debe tener diferentes tipos y tamaños de respiradores para asegurar la protección respiratoria de todos los trabajadores de salud que se encuentren en riesgo.

*En general los respiradores N95 o de nivel FFP2 son adecuados para usar en establecimientos de salud para proteger a los trabajadores de la exposición al *M. tuberculosis**



Existen distintos modelos de respiradores que brindan un nivel de protección adecuado. Hay que escoger el que se ajuste mejor a la cara del usuario.

Es importante que el respirador esté bien ajustado para que no haya fugas



La importancia de hacer una prueba de ajuste fue validada en un estudio realizado por NIOSH en los Estados Unidos. El estudio mostró que el uso de respiradores sin emplear la prueba de ajuste ofrece una protección de solo 67%, mucho menos que el nivel esperado. Usando la prueba de ajuste el nivel de protección sube a 96%, lo que se considera protección adecuada²⁹. Sin usar la prueba de ajuste el personal de salud puede ser expuesto a un riesgo mayor de contagio.

F Cuidados de los respiradores



No se debe colgar el respirador por el elastico para evitar estiramiento

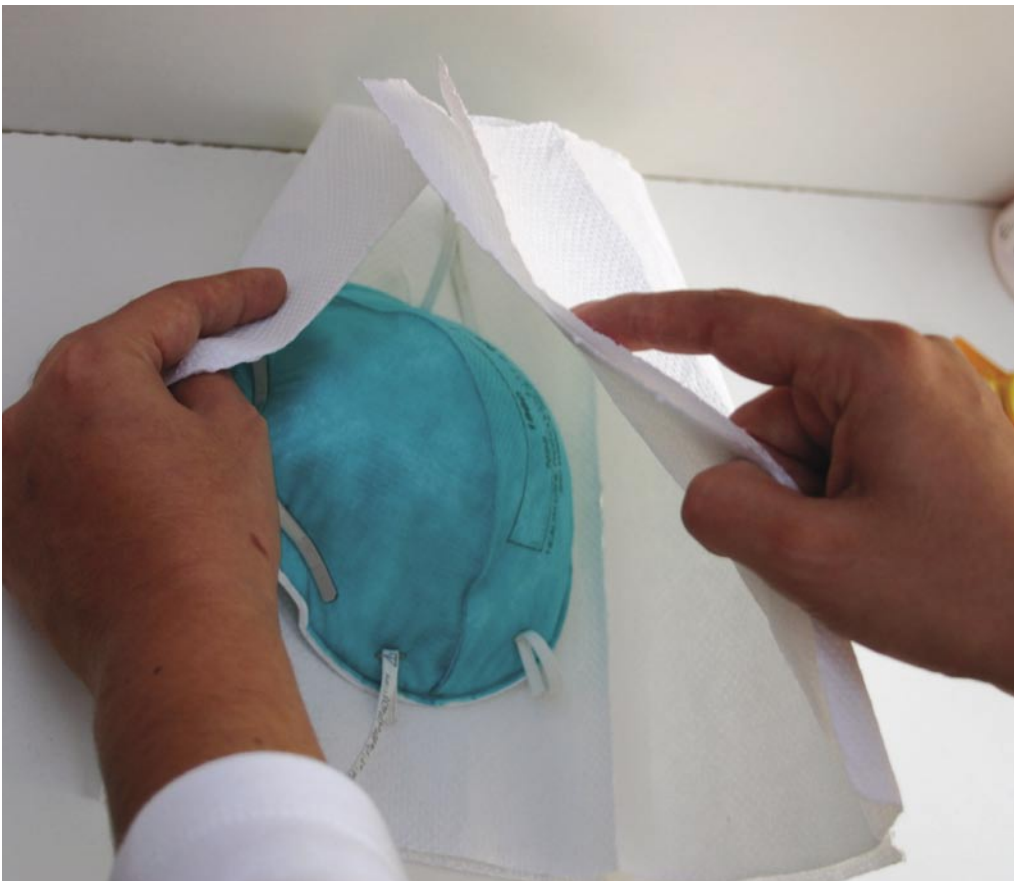
Los respiradores son desechables, pero pueden usarse varias veces si se conservan adecuadamente, evitando la humedad, la tierra y el aplastamiento. Deben guardarse en un lugar limpio y seco y de preferencia envolverse con una tela delgada y no en una bolsa, para evitar la humedad y los hongos.

Muchas veces la parte elástica de los respiradores es la parte que falla primero. Para que sean eficaces tienen que estar bien ajustados a la cara para evitar fugas. Por ende, no se recomienda guardar los respiradores colgándolos por su elástico porque éste se estira y gasta.

Una parte importante del programa de protección respiratoria es el cuidado y mantenimiento de los respiradores. Un respirador bien cuidado es eficaz por varias semanas, pero un mal mantenimiento puede causar costos elevados ya que el establecimiento tendría que comprar reemplazos. Además el personal de salud podría llegar a infectarse por un mal funcionamiento.

En el caso de los respiradores N95, antes y después de su uso el trabajador de salud debe:

- a) Examinar el respirador para cerciorarse de su integridad estructural y funcional. Si el material del filtro está dañado o sucio se debe desechar el respirador;
- b) Revisar que el elástico no haya perdido elasticidad o esté dañado;
- c) Revisar que el dispositivo metálico que asegura la fijación a la nariz funciona adecuadamente (si es que lo tiene).



Los respiradores pueden usarse varias veces si se conservan adecuadamente

G Uso de las mascarillas

Las mascarillas deben ser utilizadas por pacientes con TBP BK positiva o con sospecha de TB cuando pueden contagiar a otras personas

Las mascarillas, también conocidas como cubre bocas quirúrgicas (de tela o papel), son de amplio uso en América Latina. Sin embargo, es importante recordar lo siguiente:

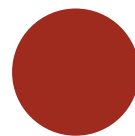
- NO han sido diseñadas para proteger a la persona que las lleva puestas contra la inhalación de núcleos de gotitas infecciosas en el aire, pues no tienen un filtro especial.

Las mascarillas evitan la propagación de microorganismos desde la persona que las lleva puesta hacia otros, mediante la captura de partículas húmedas grandes cerca de la nariz y la boca del usuario. Por lo tanto, las mascarillas deben ser utilizadas por pacientes con TB infecciosa o con sospecha de TB cuando pueden contagiar a otras personas. Por ejemplo, el paciente las debe usar cuando:

- Se traslada de salas de aislamiento o a otros servicios o instituciones;
- Recibe visitas;
- Se moviliza dentro del hospital (para ir al baño o a comer);
- Recibe atención médica.

Las mascarillas no han sido diseñadas para proteger a la persona que las lleva puestas contra la inhalación del M. Tuberculosis





REFERENCIAS

²⁷ Biscotto CR, Pedroso ER, Starling CE, Roth VR Evaluation of N95 respirator use as a tuberculosis control measure in a resource-limited setting. *International Journal of Tuberculosis and Lung Disease*. 2005 May;9(5):545-9.

²⁸ Fennelly KP Personal respiratory protection and prevention of occupational tuberculosis. Comment in *International Journal of Tuberculosis and Lung Disease*. 2005 May;9(5):476.

²⁹ Laboratory performance evaluation of N95 filtering facepiece respirators, 1996. *MMWR*, 47(48):1045-1049.



Actividad 7

Prueba de ajuste de los respiradores



A Descripción

El objetivo de esta actividad es evaluar si se están usando correctamente los respiradores en los servicios de alto riesgo del establecimiento de salud al verificar tres aspectos: a) que el tamaño del respirador corresponda al usuario; b) que el ajuste del respirador a la cara del usuario sea el adecuado y no hayan fugas y; c) que el usuario sepa colocar el respirador en su cara.

B Tareas

- a) El facilitador proporcionará a un par de miembros del equipo de trabajo los implementos necesarios para las pruebas de sensibilidad y ajuste (escafandra, bitrex, nebulizador, etc.). Se recomienda recojer de algunos servicios los respiradores utilizados en dicho momento en el establecimiento de salud.
- b) Se debe realizar la prueba de sensibilidad y posteriormente la prueba de ajuste. A continuación se detallan los pasos para la preparación y ejecución de dichas pruebas:

C Pasos para la preparación y ejecución de las pruebas de sensibilidad y ajuste

Precaución: Si existe evidencia de que la solución está contaminada, deseche inmediatamente la botella. Si la solución tiene cristales, coloque la botella cerrada bajo una corriente de agua caliente, o agítela vigorosamente para disolver el material.

Ingredientes: Agua, cloruro de sodio, benzoato de denatonio.

Preparación:

1. Conecte la capucha al collar colocando su cordón entre las pestañas del collar. Apriete el cordón y sujételo con un nudo de tejedor o un moño.
2. Vierta una pequeña cantidad (aproximadamente una cucharadita) de la solución para la prueba de sensibilidad en el nebulizador etiquetado.
3. Vierta la misma cantidad de la solución para la prueba de ajuste en el segundo nebulizador etiquetado.
4. Tape inmediatamente las botellas.

C.1. Prueba de Sensibilidad

Esta prueba se efectúa para asegurar que la persona que se somete a la prueba de ajuste puede detectar el sabor amargo de la solución. La solución para la prueba de sensibilidad es una versión muy diluida de la solución para la prueba de ajuste.

La persona que se somete a la prueba no debe comer, beber (excepto agua), fumar, ni masticar chicle 30 minutos antes de la prueba.

1. Indique a la persona que se va a someter a la prueba que se coloque la capucha y el collar sin un respirador.
2. Coloque la capucha hacia delante, de manera que la cara de la



La prueba de sensibilidad

persona quede aproximadamente a 10 centímetros de distancia del visor de la capucha.

3. Indique a la persona que respire a través de la boca, con la lengua extendida.

4. Usando el nebulizador con la solución para la prueba de sensibilidad, inyecte el aerosol al interior de la cubierta a través del orificio que se encuentra en el visor de la capucha. Inyecte oprimiendo diez veces el bulbo del nebulizador, comprimiéndolo completamente y permitiendo que se expanda totalmente después de cada compresión. Durante el uso del nebulizador se deben haber quitado los dos tapones de las aberturas. El nebulizador se debe sujetar en posición vertical para asegurar que genere aerosol.

5. Pregunte a la persona que se está sometiendo a la prueba si detecta el sabor amargo de la solución.

a. Si la persona detecta el sabor, anote 10 como el número de veces que oprimió el bulbo y continúe con la prueba de ajuste.

b. Si la persona no detecta el sabor, inyecte el aerosol en la capucha oprimiendo el bulbo diez veces más. Si es necesario, repita este procedimiento una vez más. Anote si después de apretar el bulbo 20 o 30 veces la persona detectó el sabor.

c. Si después de apretar el bulbo 30 veces la respuesta es negativa, porque la persona no detectó el sabor amargo, la prueba no se puede realizar. Se debe usar una prueba cuantitativa.

6. Quite la capucha de la cabeza de la persona y permítale unos minutos para que el sabor desaparezca de su boca. Puede ser útil que la persona se enjuague la boca con agua.

C.2. Prueba de Ajuste

1. Indique a la persona que se somete a la prueba que se coloque el respirador y verifique el sello entre el respirador y la cara del usuario.

2. Indique a la persona que se coloque y acomode la capucha de prueba como se mencionó anteriormente, y que respire a través de la boca, con la lengua extendida.

3. Usando el nebulizador con la solución para la prueba de ajuste, inyecte el aerosol para la prueba de sensibilidad (10, 20 o 30 veces). Se requiere apretar el bulbo al menos 10 veces, comprimiéndolo completamente y permitiendo que se expanda totalmente después de cada compresión. El nebulizador se debe sujetar en posición vertical para asegurar que genere aerosol.

La prueba de ajuste



4. Para mantener una concentración adecuada de aerosol durante esta prueba, inyecte aerosol apretando el bulbo la mitad de las veces (5, 10 o 15) cada 30 segundos durante toda la prueba de ajuste.

5. Después de la inyección inicial de aerosol, pida a la persona que realice los siguientes ejercicios durante 60 segundos cada uno:

a. Respiración normal: Parado de pie normalmente, sin hablar, la persona debe respirar normalmente.

b. Respiración profunda: Parado de pie normalmente, la persona debe respirar lenta y profundamente, con el cuidado de no hiperventilar.

c. Movimiento lateral de la cabeza: Parado de pie normalmente, la persona debe girar lentamente la cabeza de un lado a otro hasta la posición extrema a cada lado. Debe mantener momentáneamente la cabeza en cada posición extrema e inhalar.

d. Movimiento vertical de la cabeza: Parado de pie normalmente, la persona debe subir y bajar lentamente la cabeza. Se debe indicar a la persona que inhale con la cabeza hacia arriba (esto es, mirando de frente o hacia el techo).

e. Hablar: La persona debe hablar lentamente en voz alta para que el conductor de la prueba lo pueda escuchar claramente. La persona puede leer un texto previamente preparado, como por ejemplo un párrafo sobre la tierra, contar regresivamente a partir de 100 o recitar un poema o una canción que se sepa de memoria. Por ejemplo, “Menos del 30% de la superficie de nuestro planeta es tierra. No toda ella puede ser utilizada por los humanos, motivo por el cual constituye un recurso natural valioso y sometido, en muchas partes del mundo, a una notable presión. En consecuencia, es importante tener una visión correcta del uso que se le está dando a un espacio concreto y pensar si éste es el más apropiado”.

f. Movimiento del cuerpo: La persona debe caminar o marchar en su sitio.

g. Respiración normal: Seguir las instrucciones detalladas en el ejercicio a.

6. La prueba concluye en el momento en que la persona detecte el sabor amargo del aerosol, ya que esto indica un ajuste inadecuado. Espere 15 minutos y realice otra vez la prueba de sensibilidad.
7. Repita la prueba de ajuste después de que la persona se vuelva a poner y ajustar el respirador. Una segunda falla indica que se necesita un respirador de otro tamaño o modelo.
8. Si se termina toda la prueba y la persona no detecta el sabor amargo del aerosol, la prueba se considera exitosa y se ha demostrado como se ajusta un respirador.
9. Revise periódicamente el nebulizador para asegurarse de que no esté tapado. Si el nebulizador está tapado, límpielo y vuelva a realizar la prueba.
10. Limpie y seque los nebulizadores después de terminar todas las pruebas del día (no después de cada prueba).
11. Si la persona pasó la prueba, se debe recibir una constancia de certificación de la prueba de ajuste con la fecha y modelo de respirador aprobado

D Producto

Cada miembro del equipo de trabajo sabe evaluar el uso correcto de los respiradores y elegir el mejor respirador para el usuario.



Actividad 8

Evaluación del uso racional de respiradores y mascarillas



A Descripción

Esta actividad tiene como objetivo recordar a los participantes las indicaciones de uso de respiradores y mascarillas. El equipo de trabajo recorrerá los diferentes ambientes del establecimiento e indagará y observará en qué áreas se usan dichos implementos.

B Tareas

- Se procederá a visitar las áreas seleccionados con la lista de chequeo (Ver Ficha 3) para evaluar el uso racional de respiradores y mascarillas.
- Se recomienda seleccionar las áreas de broncoscopía, sala de aislamiento de pacientes con TB y TB-MDR, consultorios externos, áreas de tratamiento, sala de necropsias, sala de operaciones (sobre todo en cirugía torácica), laboratorio de microbiología, sala de pacientes VIH seropositivos, y además un servicio de hospitalización general.
- Es importante recordar que no solo se debe observar al personal de salud sino también a pacientes y visitantes

Nota: Según el tipo de procedimiento y el estado del paciente, el uso de respiradores y/o mascarillas puede ser o no necesario.

- Se reunirá al equipo de trabajo para discutir lo anotado en las áreas observadas.
- Se elaborarán las recomendaciones para el uso racional en los servicios o áreas visitadas según el diagnóstico realizado.

C Producto

Diagnóstico de la situación actual del uso de respiradores y mascarillas.
Informe con recomendaciones para el uso racional de respiradores y mascarillas en el hospital.



Lista de chequeo - Uso de respiradores y mascarillas por el personal de salud en el establecimiento evaluado

FICHA 3

SERVICIO O ÁREA (Agregar otros si se quiere)	¿USAN RESPIRADOR? ¿QUÉ MODELO?		¿USAN MASCARILLA? ¿QUÉ MODELO?		Comentarios: Todo el personal lo usa, necesidad del uso, etc.
	SI	NO	SI	NO	
Sala de aislamiento TB					
Sala de broncoscopías					
Área de tratamiento para TB					
Sala de operaciones (pacientes con TB)					
Área de inducción de esputo					
Sala de necropsias					
UCI					
Sala de espirometría					
Laboratorio de microbiología					
Sala de hospitalización (pacientes con VIH)					
Consultorio para TB					
Pacientes					
Visitantes					

IV



IV. BIOSEGURIDAD EN LABORATORIOS DE MICOBACTERIAS

A Objetivo

- Reconocer cuáles son los riesgos de transmisión del *M. tuberculosis* en el laboratorio;
- Describir las diferencias entre las tres clases de cabinas de bioseguridad;
- Describir las recomendaciones para casos de accidentes o situaciones riesgosas en el laboratorio.

B Introducción

Aunque el personal de laboratorio muchas veces no tiene contacto con pacientes con TB, puede tener un mayor riesgo de infectarse si no toman las precauciones necesarias durante ciertos procedimientos o si los equipos no son bien mantenidos. Se ha demostrado que el riesgo de infección de TB puede ser de tres a cinco veces más alto en el personal de laboratorio, comparado con el personal administrativo.^{30,31,32} La cantidad de bacilos del *M. tuberculosis* requeridos para iniciar una infección es baja.³³ Las partículas infecciosas en el laboratorio generalmente son producidas por procedimientos que generan aerosoles. Por lo tanto, es importante conocer las precauciones necesarias para evitar la generación de aerosoles para así evitar la infección con TB.

Precauciones y Seguridad

Las precauciones en laboratorios de micobacterias deben incluir medidas para:

- Minimizar la producción y la dispersión de aerosoles y partículas infecciosas;
- Prevenir la inhalación de partículas infecciosas;
- Prevenir la infección por inoculación o ingestión accidental.

La seguridad en el laboratorio debe empezar con medidas de orden administrativo. Es una responsabilidad administrativa asegurar que el personal del laboratorio esté:

- Capacitado en procedimientos seguros de laboratorio;
- Informado sobre técnicas especialmente peligrosas que requieren cuidados mayores;
- Provisto del equipo y barreras adecuadas para su protección;
- Preparado para responder de forma rápida a accidentes de laboratorio;
- Controlado regularmente por personal médico.

Los procedimientos peligrosos pueden clasificarse según la vía de ingreso al cuerpo de las partículas infecciosas: inhalación, ingestión e inoculación. La recolección de esputo, el acto que produce la más alta posibilidad de transmisión del *M. tuberculosis*, debe realizarse fuera del laboratorio, de preferencia al aire libre y alejado de otros pacientes o personal. Si es posible, se debe utilizar una ventanilla para recibir las muestras de esputo.

Entre los procedimientos que pueden presentar riesgo de inhalación de partículas infecciosas se encuentran:

- Al abrir envases y/o muestras clínicas o suspensiones bacilares
- La decontaminación de muestras para cultivo;
- La centrifugación de muestras;
- El pipeteo.

Si se usa o no la centrifugación de especímenes depende del método de decontaminación de muestras utilizado. Si la centrifugación de especímenes no se realiza adecuadamente, puede generar un riesgo de inhalación de partículas infecciosas. El pipeteo también es un procedimiento peligroso cuando se realiza con la boca, ya que se puede accidentalmente ingerir la muestra. Los accidentes punzo cortantes, ya sea con agujas o vidrios rotos, también pueden ser una forma de infección por inoculación.

D Consideraciones según el tipo de examen de laboratorio:

D.1. Procesamiento de baciloscopías

No se ha documentado que la realización de baciloscopías resulte en la transmisión del *M. tuberculosis*. La microscopía de frotis directo puede realizarse con seguridad en un gabinete abierto utilizando la técnica apropiada. Si se utiliza la técnica apropiada, no es necesario emplear medidas de protección respiratoria durante la preparación de baciloscopías.

Es probable que el mayor riesgo de infección en laboratorios que solo procesan baciloscopías es el contacto con sintomáticos respiratorios y para ello bastarían las medidas de control administrativo.



Si se utiliza la técnica apropiada, no sería necesario emplear medidas de protección respiratoria durante la preparación de baciloscopías

D.2. Durante la preparación de cultivos

Es importante evaluar el estado de la ventilación en áreas donde se realizan cultivos de micobacterias y usar cabinas de flujo laminar para la manipulación y el procesamiento de muestras. Hay que asegurar que la cabina este funcionando adecuadamente antes de preparar cultivos o realizar otros procesamientos como pruebas de sensibilidad. Las muestras deben ser recibidas en el área de laboratorio, preferentemente en un área separada del lugar de procesamiento.

E Cabinas de Bioseguridad

Definición

las cabinas de bioseguridad son equipos que brindan una barrera de contención para trabajar en forma segura con agentes infecciosos. También se les denomina cabinas de flujo laminar. Dependiendo de su diseño y clasificación pueden proteger al trabajador, medio ambiente y/ o al producto. Pueden ser diseñadas para mantener un área libre de partículas o probables contaminantes. Esta protección se logra combinando elementos electromecánicos y procesos físicos que impulsan el aire a través de unos filtros especiales que tienen una eficiencia de 99.97% en la retención de partículas de 0.3 μm .

Clasificación

Las cabinas de bioseguridad se clasifican en Clase I, Clase II y Clase III.

- Clase I: Ésta protege al operador y al ambiente de trabajo de exposición a aerosoles al jalar el aire hacia dentro de la cabina. Este tipo de cabina no protege a la muestra. Generalmente, el aire es expulsado hacia fuera de la habitación o se filtra y luego se devuelve a la habitación. La velocidad del aire hacia adentro de la cabina debe ser aproximadamente 0.35-0.45 m/s.
- Clase II: Esta protege al operador, al ambiente y a la muestra de la contaminación. Estas cabinas pueden ser a su vez de tipo A, B1, B2 y B3. Las Cabinas de tipo A reciclan el aire dentro del laboratorio, mientras que las cabinas de tipo B extraen el aire hacia el exterior a través de un ducto. En general esta clase de cabina tiene dos rejillas que succionan el aire y dos filtros HEPA.

- Clase III: Esta clase de cabina es totalmente cerrada, está diseñada para trabajar con agentes microbiológicos de un nivel de bioseguridad 4 y protegen al trabajador y al ambiente.

Certificación

Al usar equipos para la contención de agentes infecciosos es importante contar con un equipo, y en este caso con una cabina de bioseguridad, que esté en buenas condiciones. Es por ello que en 1976 la National Sanitation Foundation desarrolló y publicó normas para el diseño, producción y certificación de cabinas de bioseguridad que han sido actualizados en años posteriores.³⁴ Estas normas se refieren a especificaciones en:

- Diseño y construcción;
- Funcionamiento;
- Recomendaciones de instalación;
- Recomendaciones para los procedimientos de descontaminación microbiológica y;
- Referencias y especificaciones para cabinas de bioseguridad Clase II.

Para certificar una cabina de bioseguridad se realizan algunas pruebas de campo que tienen por finalidad asegurar el equilibrio de los flujos de aire que ingresan y se extraen, determinar la distribución del aire sobre la superficie de trabajo y verificar la integridad de la cabina. No es materia de este módulo profundizar en estas pruebas de campo. Sin embargo, dentro de las más conocidas están la prueba de velocidad de flujo de ingreso de aire y la prueba de flujo de aire con patrones de humo.



Se puede usar humo o incienso para probar si las cabinas estan funcionando bien



F Manejo de situaciones de emergencia en el laboratorio de micobacterias

Cualquier laboratorio puede tener un accidente y todo el personal debe saber que hacer en caso de una emergencia. Estas situaciones pueden presentarse en laboratorios de diferentes niveles de atención. Por ejemplo, en laboratorios del primer nivel de atención en donde solo se procesan baciloscopías, una situación de emergencia es el derrame de ácidos usados en la preparación del alcohol ácido. En laboratorios de nivel intermedio, en donde se procesan cultivos del *M. tuberculosis*, se puede romper uno de los tubos que contienen cepas. Para neutralizar estos riesgos se deben seguir algunas recomendaciones:

- En derrames que involucran al *M. tuberculosis* se deberá:
 - Evacuar el área de trabajo inmediatamente;
 - Apagar los sistemas de ventilación mecánica;
 - Reportar el accidente al jefe del laboratorio;
 - Evaluar el riesgo y definir la forma más adecuada para la limpieza y desinfección del área;
 - La limpieza del derrame deberá realizarse con un desinfectante adecuado (fenol). Al producirse el derrame sobre una superficie se deberá cubrir el material derramado con un papel absorbente mojado con fenol. Dejar actuar por un tiempo no menor a los 30 minutos antes de desechar dicho papel.
 - El personal responsable de la limpieza deberá usar protección respiratoria (respirador N95).
 - Evaluación médica del personal.
- En derrames de ácidos durante la preparación de reactivos para la coloración:
 - En caso de haber salpicado dicha sustancia en la ropa del trabajador, retirarla de inmediato;
 - Lavado inmediato con agua a chorro;
 - Evacuar el área en caso de producirse aerosoles de forma importante;
 - Cubrir el derrame con arena u otro material absorbente.
- Funcionamiento defectuoso de la cabina de bioseguridad:
 - En caso de notar un funcionamiento defectuoso de la cabina de bioseguridad se deberá detener el procesamiento de muestras;
 - Comunicar la situación al jefe del laboratorio;
 - Mantenimiento de la cabina de bioseguridad por personal técnico.



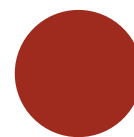
REFERENCIAS

- ³⁰ Reid DP. Incidence of tuberculosis among workers in medical laboratories. Br Med J 1957; 2: 10-14.
- ³¹ Harrington JM, Shannon HS. Incidence of tuberculosis, hepatitis, brucellosis, and shigellosis in British medical laboratory workers. Br Med J 1976; 1 : 759-62.
- ³² Pike RM. Laboratory-associated infections: summary and analysis of 3921 cases. Health Lab Sci 1976; 13; 105-14.
- ³³ Wells WF Airborne contagion and air hygiene. An ecological study of droplet infection. Cambridge (MA): Harvard University Press; 1955.
- ³⁴ Cabinas de seguridad biológica: uso, desinfección y mantenimiento. Washington, D.C.: OPS, 2002 HSP/HSE. Primera Edición – Agosto 2002.



Actividad 9

Discusión de casos



A Descripción

Esta actividad tiene como objetivo presentar a los participantes situaciones o casos en donde tienen que recomendar medidas de control para la prevención de la transmisión de la TB en establecimientos de salud. De esta forma se constatará el grado de comprensión de los participantes antes de elaborar el programa o plan local de control de infecciones con el *M. tuberculosis*.

B Tareas

- El facilitador presentará casos o situaciones que ameriten acciones o medidas de control para prevenir la transmisión de la TB al interior del establecimiento de salud;
- Cada participante tomará 20 minutos para calificar y recomendar medidas para cada caso;
- Se discutirán en grupo los casos presentados;
- El facilitador repasará los conceptos que no hayan quedado claros.

C Producto

- Repaso y revisión integral de las medidas de control para la prevención de la transmisión de la TB.

Casos

CASO 1: Paciente varón de 23 años con diagnóstico de TB MDR hospitalizado en un hospital referencial por presentar cuadro de reacción adversa a medicamentos antituberculosos, actualmente con baciloscopía positiva (+++). Dicho paciente requiere ser trasladado de su sala de hospitalización hacia el servicio de radiología.

¿Qué precauciones adoptaría en el paciente y el personal responsable del traslado?

¿Qué medidas administrativas serían recomendables adoptar en el servicio de radiología?

CASO 2: Paciente mujer de 40 años sintomática respiratoria que es atendida en un centro de salud. La paciente tiene tres baciloscopías negativas por lo que el médico encargado ordena una inducción de esputo.

¿Qué precauciones debe adoptar el personal de salud que se encarga de la inducción de esputo?

¿Cómo debe ser el área de inducción?

CASO 3: Paciente fallecido con sospecha de TB pulmonar. Los familiares solicitan una autopsia para corroborar la causa de muerte.

¿Qué precauciones debería adoptar el anatómo patólogo y el personal que lo asiste en la autopsia?

CASO 4: Paciente varón de 50 años con diagnóstico de ingreso de neumonía, hospitalizado en una sala común de 20 camas en el servicio de medicina de un hospital general. Desde su primer día de hospitalización presenta tos, fiebre y radiopacidad en el lóbulo superior derecho.

¿Qué medidas administrativas serían recomendables adoptar?

En caso de no contar con otros ambientes o salas de hospitalización, ¿qué recomendaría?

CASO 5: Paciente mujer de 40 años con diagnóstico de SIDA y con un conteo de CD4 menor de 200, cuyo motivo de ingreso es un cuadro de insuficiencia respiratoria aguda.

¿Qué medidas preventivas recomendaría en caso de sospecha de TB?

CASO 6: Paciente varón de 22 años de edad en su segundo mes con el Esquema 1 de tratamiento de la TB, el cual viene cumpliendo en forma regular. En la evaluación, el paciente presenta deterioro del estado general, no mejoría del control radiológico y baciloscopía positiva. El paciente es hospitalizado en el servicio de medicina, ¿Qué medidas de control adoptaría, fundamentalmente?

CASO 7: Paciente varón de 27 años de edad con un diagnóstico de TB MDR. El paciente recibe tratamiento individualizado en un centro de salud y su último cultivo de *M. tuberculosis* es positivo. ¿Qué precauciones debe adoptar el personal que atiende diariamente a este paciente? ¿Qué recomendaría a los familiares o contactos de dicho paciente? ¿Considera que las precauciones son diferentes si el paciente tuviera TB sensible a medicamentos?

CASO 8: Un trabajador de salud en un establecimiento de salud de atención ambulatoria en cuya comunidad hay una tasa elevada de tuberculosis pulmonar, presenta tos por más de 15 días, baja de peso, malestar general. Ante esta sintomatología se le solicita una baciloscopía cuyo resultado es positivo (+). ¿Si usted fuera el jefe del establecimiento, que acciones tomaría, en forma inmediata y a mediano plazo?

CASO 9: Paciente mujer de 33 años de edad que acude de urgencia al consultorio de odontología de un establecimiento de salud por un dolor intenso en una de las molares. Esta misma paciente tiene diagnóstico de TB y está en su cuarta semana de tratamiento anti-tuberculoso.

¿Si usted fuera el odontólogo tratante, que información adicional solicitaría al paciente?

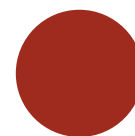
¿Qué precauciones adoptaría para atender a la paciente?





Actividad 10

Identificación de áreas o servicios en riesgo de transmisión de tuberculosis



A Descripción

Esta actividad tiene como objetivo evaluar el riesgo de transmisión de tuberculosis entre pacientes y personal de salud. Dicha evaluación requiere conocimiento de las tasas comunitarias de TB del área donde está ubicado el establecimiento de salud y de las tasas al interior del propio establecimiento. También requiere conocimiento sobre las diferentes medidas de control de infecciones que se están realizando en el establecimiento de salud.

Esta actividad debe realizarse en grupo (máximo 6 personas). Se visitarán los diferentes servicios o áreas del establecimiento de salud con una ficha de preguntas (ver ficha 4) y se revisarán las estadísticas sobre atenciones y hospitalizaciones de pacientes con TB (en el caso de hospitales). Se espera que al final de esta actividad el grupo haya identificado los servicios o áreas de hospitalización en las que se requiere mayor monitoreo y acciones de intervención para la prevención de la transmisión de la TB. Esta actividad tomará 120 minutos para el trabajo de campo y una reunión final de discusión. En general, esta actividad deberá repetirse por lo menos una vez al año para evaluar si hubo un incremento en el riesgo en algunas áreas.

B Tareas

1) Cada grupo elegirá un secretario y un relator.

2) Se debe recolectar:

- Información epidemiológica de TB en la comunidad;
- Información epidemiológica de TB en el establecimiento;
- Documentación sobre los tiempos de demora para realizar acciones relacionadas al diagnóstico y tratamiento de pacientes con TB;
- Información sobre las prácticas del personal de salud en el establecimiento;
- Información sobre la infraestructura del establecimiento.

3) Se visitarán los diferentes servicios y ambientes del establecimiento de salud y se verificará según servicio lo siguiente:

- La realización de procedimientos de riesgo para el diagnóstico o manejo de la tuberculosis, por ejemplo: inducción de esputo, broscopía, etc.
- La identificación de necesidades o deficiencias en los diferentes servicios para el aislamiento o separación de pacientes con TB;
- La verificación del flujo y direccionalidad del aire adecuada en los servicios y salas de espera;
- Verificación *in situ* de la implementación de la protección respiratoria y del uso adecuado y racional de los respiradores.

Se usará la información recolectada en las otras actividades realizadas para ayudar a evaluar el riesgo dentro del establecimiento

4) Se llenará la ficha de preguntas utilizando los criterios descritos anteriormente.

5) Se usará la información recolectada en las otras actividades realizadas para ayudar a evaluar el riesgo dentro del establecimiento.

6) El grupo se reunirá y clasificará a los servicios o áreas de mayor a menor riesgo.

La Ficha 3 facilita la clasificación según riesgo de los servicios o áreas de un establecimiento de salud, al listar los pasos a seguir.

Es importante remarcar que existen áreas que si bien no son de



Dependiendo de los procedimientos realizados, cualquier lugar puede ser un área de alto riesgo

hospitalización, se constituyen como tales debido a las actividades de alto riesgo que se realizan allí, como por ejemplo:

- a) Sala de broncofibroscopía;
- b) Sala de necropsias (en casos donde se sospecha o está confirmada la TB);
- c) Sala de operaciones (en casos de operaciones torácicas de pacientes con TB);
- d) Áreas de inducción de esputo;
- e) Salas de aislamiento para pacientes con TB-MDR;
- f) Consultorios de neumología en donde se atiende a pacientes con TB-MDR.

C Producto

Lista de servicios o áreas de mayor riesgo de transmisión de TB en el establecimiento de salud.

Ficha 4

FICHA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGO DE TRANSMISIÓN DEL M. TUBERCULOSIS DENTRO DE UN ESTABLECIMIENTO DE SALUD

Se recomienda utilizar esta ficha cuando se realice una evaluación de riesgo en un establecimiento de salud.

Los establecimientos de salud con más de un tipo de área o servicio tendrán que utilizar esta ficha en cada área o unidad.

Datos sobre la TB en la comunidad y dentro del establecimiento

<ul style="list-style-type: none"> •¿Cuál es la incidencia de TB pulmonar (TBP) en su distrito o provincia? Comparar esa tasa con la tasa de la Dirección de Salud, Área, Gerencia o Departamento local y del país. (Incidencia es el número de casos nuevos del año pasado dividido por la población total de la Dirección de Salud, Área, etc.). Se debe calcular las tasas por 100,000 personas. •¿Cuál es la incidencia de TBP en trabajadores del establecimiento de salud? Comparar esa tasa con la tasa de incidencia de TB pulmonar del Departamento local en general. 	Tasa del distrito: <input type="text"/> Tasa del Departamento: <input type="text"/> Tasa nacional: <input type="text"/> Tasa en el establecimiento (trabajadores): <input type="text"/>
<ul style="list-style-type: none"> •¿Cuántos trabajadores de salud se han enfermado con TB durante el último año? •¿En cuáles áreas o servicios trabajan o trabajaban? •¿Qué forma de contrato tienen con el establecimiento de salud? 	
<ul style="list-style-type: none"> •¿Cuántos pacientes con sospecha de TB o con TB confirmada se atendieron en su establecimiento por año (consultorio externo y hospitalización) en los dos últimos años? Revise datos del laboratorio, registros de control de infección y bases de datos con diagnósticos finales o dada de alta de pacientes. 	Año: <input type="text"/> En consulta externa: <input type="text"/> En hospitalización: <input type="text"/> Año: <input type="text"/> En consulta externa: <input type="text"/> En hospitalización: <input type="text"/>
<ul style="list-style-type: none"> •¿Cuántos pacientes con TB MDR se atendieron en su establecimiento por año? 	Año: <input type="text"/> En consulta externa: <input type="text"/> En hospitalización: <input type="text"/>
<ul style="list-style-type: none"> •¿Se realiza triaje de sintomáticos respiratorios regularmente en su establecimiento? 	Si <input type="text"/> No <input type="text"/>
<ul style="list-style-type: none"> •Actualmente, ¿existe en su establecimiento un grupo de pacientes con sospecha de TB o con TB confirmada, con posible transmisión dentro del establecimiento (incluya servicios de consultorio externos y hospitalización)? 	Si <input type="text"/> No <input type="text"/>

Evaluación de Riesgo General (Hospitalización)

Para hospitalización	
• ¿Cuántas camas de hospitalización tiene el establecimiento?	
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuántos pacientes hospitalizados y con TB sensible a medicamentos reciben tratamiento por año? • ¿Cuántos pacientes hospitalizados y con TB MDR reciben tratamiento por año? • Revise datos de laboratorio, registros de control de infección y bases de datos con diagnósticos finales o dada de alta de pacientes. 	
• ¿El establecimiento de salud brinda servicios médicos a pacientes con TB MDR?	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
• ¿Existe una prevalencia de TB relativamente más elevada en el establecimiento de salud que en la comunidad?	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
• ¿Existe evidencia de transmisión de persona a persona dentro del establecimiento de salud (por ejemplo, de paciente a paciente, paciente a trabajador de salud, trabajador de salud a paciente o trabajador de salud a trabajador de salud)? Use información de reportes de casos, resultados de PPD en trabajadores de salud, etc.	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
• ¿Existe una alta prevalencia de pacientes o trabajadores de salud inmunocomprometidos en el establecimiento de salud?	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
• ¿Cuándo fue la primera vez que se realizó una evaluación de riesgo para el establecimiento?	

Evaluación de Riesgo General (Consulta externa)

Para una consulta externa	
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuántos pacientes de consulta externa reciben tratamiento para TB sensible a medicamentos por año? • ¿Cuántos pacientes de consulta externa reciben tratamiento para TB MDR por año? • Revise los datos de laboratorio, registros de control de infección y bases de datos con diagnósticos finales o dadas de alta de pacientes. 	
<ul style="list-style-type: none"> • ¿El establecimiento de salud brinda servicios médicos a pacientes con TB MDR? 	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Existe una prevalencia relativamente más elevada en el establecimiento de salud que en la comunidad? 	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Existe evidencia de transmisión de persona a persona dentro del establecimiento de salud (por ejemplo, de paciente a paciente, paciente a trabajador de salud, trabajador de salud a paciente o trabajador de salud a trabajador de salud)? Use información de reportes de casos, resultados de PPD en trabajadores de salud, etc. 	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Existe una alta prevalencia de pacientes o trabajadores de salud inmunocomprometidos en el establecimiento de salud? 	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuándo fue la primera vez que se realizó una calificación de riesgo para el establecimiento? 	

Tasas de conversión para pruebas de infección con *M. tuberculosis*
(si se usa PPD u otra prueba en el establecimiento de salud)

• ¿El establecimiento tiene un programa de PPD?	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
• ¿El establecimiento realiza una búsqueda activa de sintomáticos respiratorios entre trabajadores de salud?	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
• ¿El establecimiento de salud utiliza las radiografías de tórax para detectar pacientes con TB?	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
• Si el establecimiento de salud tiene un programa de PPD, ¿quiénes entre el personal de salud participa en dicho programa? (Marque todos los que correspondan.) <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div style="width: 45%;"> <input type="checkbox"/> Médicos <input type="checkbox"/> Enfermeras <input type="checkbox"/> Técnicos <input type="checkbox"/> Administradores <input type="checkbox"/> Laboratoristas <input type="checkbox"/> Terapeutas respiratorios </div> <div style="width: 45%;"> <input type="checkbox"/> Personal de limpieza <input type="checkbox"/> Personal de mantenimiento <input type="checkbox"/> Promotores <input type="checkbox"/> Internos <input type="checkbox"/> Nutricionistas <input type="checkbox"/> Recepcionistas <input type="checkbox"/> Personal en formación (estudiantes) <input type="checkbox"/> Voluntarios <input type="checkbox"/> Otros </div> </div>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
• ¿Se hacen líneas de base con las pruebas de PPD, realizando dos pruebas por cada trabajador de salud?	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
• ¿Se realizan pruebas periódicas de PPD entre el personal de salud?	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
• En caso de ser afirmativa la respuesta anterior, ¿Con qué frecuencia se administran las pruebas de PPD a los trabajadores de salud?	
• Si se hacen pruebas periódicas de infección de TB, ¿cuál es la tasa de conversión en años pasados? Esta se calcula dividiendo el número de conversiones de trabajadores de salud por el número de trabajadores que se sometieron a la prueba.	
• Listar las tasas de prevalencia e incidencia de TB en el personal de salud durante los últimos 5 años.	Hace 2 años <input type="text"/> Hace 3 años <input type="text"/> Hace 4 años <input type="text"/> Hace 5 años <input type="text"/>
• ¿Han incrementado, disminuido o permanecido estables las tasas de incidencia y prevalencia de TB entre el personal de salud en los últimos 5 años?	Incrementado <input type="checkbox"/> Disminuido <input type="checkbox"/> Sin cambio <input type="checkbox"/>
• ¿Hay áreas o grupos dentro del establecimiento (por ejemplo, emergencias, salas de espera, clínicas, terapeutas respiratorios, personal que asiste en bronoscopías) con un riesgo alto de enfermedad TB o conversión de PPD?	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si la respuesta es afirmativa, liste.

Programa de control de infecciones de TB

• ¿El establecimiento cuenta con un plan escrito para control de infecciones de TB?	Si <input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/> No <input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>
• ¿Cuándo se escribió el primer plan de control de infecciones de TB?	
• ¿Cuándo fue la última vez que se actualizó el plan de control de infecciones de TB?	
• ¿Existe un comité de control de infecciones de TB en el establecimiento de salud?	Si <input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/> No <input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>Si la respuesta es afirmativa, ¿cuáles grupos tienen representación en dicho comité? (Marque todos los que corresponden.)</p> </div> <div style="width: 50%;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <input style="width: 50px; height: 20px; margin-right: 5px;" type="text"/> o Médicos </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <input style="width: 50px; height: 20px; margin-right: 5px;" type="text"/> o Enfermeras </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <input style="width: 50px; height: 20px; margin-right: 5px;" type="text"/> o Epidemiólogos </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <input style="width: 50px; height: 20px; margin-right: 5px;" type="text"/> o Ingenieros </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <input style="width: 50px; height: 20px; margin-right: 5px;" type="text"/> o Personal del laboratorio </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <input style="width: 50px; height: 20px; margin-right: 5px;" type="text"/> o Personal de salud ocupacional </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <input style="width: 50px; height: 20px; margin-right: 5px;" type="text"/> o Administradores </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <input style="width: 50px; height: 20px; margin-right: 5px;" type="text"/> o Evaluación de riesgos </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <input style="width: 50px; height: 20px; margin-right: 5px;" type="text"/> o Calidad </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <input style="width: 50px; height: 20px; margin-right: 5px;" type="text"/> o Otro (especifique) </div> <div style="border: 1px solid black; width: 200px; height: 40px; margin-top: 10px;"></div> </div> </div>	
• Si no existe un comité de control de infecciones de TB, ¿qué comité se responsabiliza por el control de infecciones en el establecimiento de salud?	





Tiempos requeridos para realizar diferentes actividades

•Revisando una muestra de las historias clínicas de pacientes con TB, ¿cuál es el tiempo promedio en días, entre las siguientes actividades:

Número de días entre:	Días
•Hospitalización y diagnóstico clínico	A <input type="text"/>
• Admisión y solicitud de prueba de BK en esputo	B <input type="text"/>
• Solicitud de BK y envío de la muestra al laboratorio	C <input type="text"/>
• Llegada de la muestra al laboratorio y reporte de resultados de BK en esputo	D <input type="text"/>
•Diagnóstico de TBP BK positivo e iniciación del tratamiento	E <input type="text"/>
•Hospitalización y tratamiento	F <input type="text"/>
•Hospitalización y confirmación diagnóstica por laboratorio	G <input type="text"/>
•Hospitalización y aislamiento	H <input type="text"/>
•Diagnóstico e iniciación de aislamiento respiratorio	I <input type="text"/>
	J <input type="text"/>



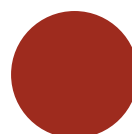
Implementación del plan de control de infecciones de tuberculosis

(basado en una revisión por el comité de control de infección)

•¿Existe alguien responsable del control de infecciones de TB en el establecimiento?	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
•¿Existe alguien responsable de la implementación del plan de control de infecciones de TB en el establecimiento de salud?	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
•Basado en una revisión de una muestra de las historias clínicas de pacientes con TB, ¿el plan de control de infecciones de TB permite: La detección oportuna? El aislamiento o separación de pacientes infecciosos? El tratamiento oportuno de pacientes con TB infecciosa? La discontinuación del aislamiento?	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
•¿Qué mecanismos (por ejemplo, revisión de tasas de conversión, incidencia y prevalencia, historias clínicas de pacientes, análisis de tiempos) existen para detectar fallas en el control de infecciones de TB?	
•¿Qué mecanismos existen para corregir las fallas en el control de infecciones de TB?	
•Según las mediciones que se han tomado en ejercicios rutinarios de control de calidad, ¿se está implementando correctamente el plan de control de infecciones de TB?	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
•¿Se capacita periódicamente al personal de salud sobre las prácticas para el control de infecciones de TB?	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
¿Sobre qué temas capacitan?	<input type="text"/>
•¿Se capacita periódicamente a los pacientes y a sus familiares sobre las prácticas de control de infección de TB?	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
¿Sobre qué temas capacitan?	<input type="text"/>

Procesamiento en el laboratorio de muestras, pruebas y resultados para la TB
(Basado en una revisión del laboratorio)

De las siguientes pruebas, ¿cuáles se realizan dentro del establecimiento? Marcar con un aspa las que se realizan en el establecimiento.	
a) Baciloscopía	
b) Cultivos con medios líquidos (por ejemplo, Bactec, MB-BacT)	
c) Cultivos con medios sólidos	
d) Pruebas de sensibilidad	
¿Cuál es el promedio de tiempo requerido para transportar las muestras a un laboratorio referencial para las siguientes pruebas (si corresponde):	
a) Baciloscopía	
b) Cultivos con medios líquidos (por ejemplo, Bactec, MB-BacT)	
c) Cultivos con medios sólidos	
d) Pruebas de Sensibilidad	
e) Otras	
¿El laboratorio del establecimiento o el laboratorio referencial reporta los resultados de baciloscopías dentro de 24 horas después de su recolección (para todos los pacientes)?	<div>Si</div> <input type="checkbox"/> <div>No</div> <input type="checkbox"/>
En caso de realizar cultivos y/o pruebas de sensibilidad en el laboratorio, ¿usan cabinas de flujo laminar?	<div>Si</div> <input type="checkbox"/> <div>No</div> <input type="checkbox"/>
En caso de ser afirmativa la respuesta anterior, ¿la cabina usada tiene certificación actualizada?	<div>Si</div> <input type="checkbox"/> <div>No</div> <input type="checkbox"/>



Controles Ambientales

<p>¿Qué controles ambientales se usan en su establecimiento de salud? Marque todos los que correspondan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ventilación natural • Ventanas abiertas • Ventilación cruzada • Extracción • Ventilación general (por ejemplo, solamente extracción, sistemas de extracción, sistemas de limpieza y recirculación.) • Métodos de limpieza de aire, como sistemas de filtración de alta eficiencia o LUV • Salas de aislamiento • Salas con separación de pacientes infecciosos 	
<p>¿Qué hay cerca de las ventanas (pasillos con pacientes, salas de espera, espacio vacío)?</p>	
<p>¿Como están posicionados el personal y los muebles?</p>	
<p>De los siguientes tipos de extracción de aire, ¿cuáles son usados en el establecimiento de salud?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Extractores ubicados en espacios contenidos (cabinas del laboratorio, áreas de inducción de esputo, escafandras para poner un paciente en aislamiento de infecciones aerosolizadas?) • Extractores con salida al exterior del establecimiento. <p>¿Qué tipo de sistema de ventilación mecánica se usa en su establecimiento?</p> <ul style="list-style-type: none"> • No corresponde_____ • Sistema de extracción de aire_____ • Volumen variable de aire _____ • Sistema de recirculación de aire_____ • Volumen constante de aire _____ • Otro_____ 	
<p>¿Se utilizan otras estrategias complementarias para la limpieza del aire en su establecimiento de salud?</p> <p>Si _____ No _____ En caso de respuesta afirmativa señale cual método:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Filtración HEPA u otra de alta eficiencia <li style="padding-left: 40px;">Sistemas de recirculación del aire fijos <li style="padding-left: 40px;">Sistemas de recirculación del aire portátiles • LUV <li style="padding-left: 40px;">Irradiación de conductos <li style="padding-left: 40px;">Irradiación del aire superior del cuarto <li style="padding-left: 40px;">Unidades portátiles • Otro: 	
<p>¿Cuántas salas de aislamiento para pacientes con TB, TB-MDR o infecciones respiratorias, hay en el establecimiento?</p>	
<p>¿Existen salas o pabellones dedicados solamente a pacientes con TB infecciosa con el fin de separarlos?</p>	<p>Si <input type="checkbox"/></p> <p>No <input type="checkbox"/></p>
<p>¿Existen salas o pabellones dedicados solamente a pacientes con TB MDR con el fin de separarlos?</p>	<p>Si <input type="checkbox"/></p> <p>No <input type="checkbox"/></p>
<p>¿Qué tipos de ventilación se usan en las salas de aislamiento? Marque todo lo que corresponda.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ventilación natural • Aire acondicionado o calefacción con expulsión hacia fuera • Aire acondicionado o calefacción de recirculación del aire • Unidades móviles para salas individuales con recirculación del aire • Sistemas de filtración de aire • Otros _____ 	
<p>¿El establecimiento emplea, tiene acceso a, o cuenta con un ingeniero ambiental para asesoramiento sobre especificaciones de diseños, instalación, mantenimiento y evaluación de controles ambientales?</p>	<p>Si <input type="checkbox"/></p> <p>No <input type="checkbox"/></p>
<p>¿Se verifican y mantienen los controles ambientales continuamente, con los resultados apuntados en registros?</p>	<p>Si <input type="checkbox"/></p> <p>No <input type="checkbox"/></p>
<p>¿Se revisa diariamente la presión negativa de las salas de aislamiento cuando están en uso?</p>	<p>Si <input type="checkbox"/></p> <p>No <input type="checkbox"/></p>
<p>¿Se verifica la direccionalidad del flujo de aire en salas de aislamiento con incienso, papel o un medidor?</p>	<p>Si <input type="checkbox"/></p> <p>No <input type="checkbox"/></p>
<p>¿Están disponibles los resultados de la direccionalidad del flujo de aire en las salas de aislamiento?</p>	<p>Si <input type="checkbox"/></p> <p>No <input type="checkbox"/></p>
<p>¿Cuáles son los procedimientos usados si la salas de aislamiento no tienen presión negativa?</p>	

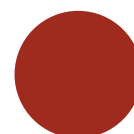
Programa de protección respiratoria

• ¿Existe un programa de protección respiratoria personal?	Si <input style="width: 40px; height: 20px;" type="checkbox"/> No <input style="width: 40px; height: 20px;" type="checkbox"/>
• ¿Cuáles trabajadores de salud están incluidos en el programa de protección respiratoria? Marque todos los que correspondan. <div style="text-align: center;"> o Médicos o Enfermeras o Técnicos o Administradores </div>	o Personal de laboratorio o Personal de limpieza o Personal de mantenimiento o Ingenieros o Nutricionistas o Personal de ambulancias o Otros (especificar)
• ¿Qué tipo de respiradores se usan en el establecimiento para el personal de salud que trabaja con pacientes con TB (incluya marca, modelo, y aplicación específica: modelo ABC 1234 para broncoscopio)? Marca _____ Modelo _____ Aplicación _____ _____ _____	
• ¿Hay capacitaciones anuales para el personal de salud en protección respiratoria?	Si <input style="width: 40px; height: 20px;" type="checkbox"/> No <input style="width: 40px; height: 20px;" type="checkbox"/>
• ¿Se hace la prueba de ajuste antes de que el personal de salud utilice los respiradores?	Si <input style="width: 40px; height: 20px;" type="checkbox"/> No <input style="width: 40px; height: 20px;" type="checkbox"/>
• ¿Se hacen pruebas de ajuste para el personal de salud continuamente (periódicamente)?	Si <input style="width: 40px; height: 20px;" type="checkbox"/> No <input style="width: 40px; height: 20px;" type="checkbox"/>
• Si la respuesta es afirmativa, ¿cada cuánto tiempo y cómo se realizan?	
• ¿Qué método usan para la prueba de ajuste? Describa: Cualitativo (Sacarina o Bitrex) o Cuantitativo. _____ _____ _____	



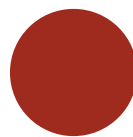
Re-evaluación de riesgo de TB en el establecimiento

•¿Con qué frecuencia se realiza una evaluación de riesgo o se actualiza la clasificación de riesgo en el establecimiento?	
•¿Cuándo se realizó la última evaluación de riesgo en el establecimiento?	
•¿Qué problemas fueron identificados durante la última evaluación de riesgo?	A. <input type="text"/> B. <input type="text"/> C. <input type="text"/> D. <input type="text"/> E. <input type="text"/> F. <input type="text"/>
•¿Qué acción se tomó para controlar (o atenuar) los problemas?	A. <input type="text"/> B. <input type="text"/> C. <input type="text"/> D. <input type="text"/> E. <input type="text"/> F. <input type="text"/>



Actividad 11

Programa o plan de control de infecciones con el *M. tuberculosis* en establecimientos de salud



A Descripción

La actividad final incorpora a todas las actividades previas y consiste en la elaboración de un plan de acción para mejorar el control de la transmisión de TB en establecimientos de salud. El plan utilizará los productos de las otras actividades y la información que el equipo ha recogido durante la aplicación del módulo.

B Tareas

- a) Consolidar todo el material de las actividades previas para hacer un resumen de los problemas existentes en el establecimiento de salud.
- b) Crear una lista de las áreas de riesgo (de alto a bajo).
- c) Seleccionar las áreas en las que se va a elaborar este ejercicio.
- d) Organizar los hallazgos y las recomendaciones bajo los diferentes tipos de control (administrativo, ambiental, y protección respiratoria) usando copias de la tabla 9.
- e) Producir una lista de posibles soluciones para cada problema teniendo en mente los recursos disponibles y usando copias de la tabla 10.

- f) Elaborar el presupuesto para las posibles intervenciones.
- g) Asignar prioridad a las diferentes actividades.
- h) Definir plazos para cumplir con los cambios propuestos.
- i) Escribir el plan incorporando todos los hallazgos y trabajos previos. La Ficha 4 brinda un modelo de un plan que el grupo puede usar para facilitar el trabajo. Se debe usar la ficha como una guía para ser adoptada y completada de manera diferente en cada establecimiento, incluyendo antecedentes, justificación, metas, hallazgos y recomendaciones.

C Productos

- A Corto plazo: Desarrollar un programa o plan de control de infecciones de tuberculosis en el establecimiento de salud;
- A Mediano plazo: Obtener los recursos (financieros y personal) mínimos necesarios para la implementación del plan.

Fuente de verificación: Informe semestral de avance del plan.

- A Largo plazo: Los datos muestran una disminución del riesgo de transmisión de la TB dentro del establecimiento de salud en pacientes y personal de salud.

Fuente de verificación: Informe anual de evaluación.



Año.....

Hospital/Centro de Salud/Laboratorio

1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

El Hospital/Centro de Salud....., es un establecimiento de nivel....., que para el año.....tuvo aproximadamente.....egresos por año. La tasa comunitaria de TB en la jurisdicción es de...../ 100,000 habitantes. El número de pacientes atendidos por TB en el año ____ fue.....El número de pacientes atendidos por TB MDR en el año ____ fue..... El número de pacientes atendidos/hospitalizados ese mismo año fue La tasa de TB en el establecimiento fue..... en el año _____. El número de trabajadores del establecimiento que se enfermaron de TB para el año ____ fue de....., resultando en una tasa de El servicio con mayor número de casos de TB entre el personal fue El servicio que hospitalizó un mayor número de pacientes con TB fue.....

Esta situación ha motivado la planificación de actividades para solucionar dicho problema.

2. OBJETIVOS

- Prevenir y controlar la transmisión de tuberculosis en el establecimiento de salud _____
- Mejorar la ventilación natural dentro del servicio de _____
- _____

3. METAS

- Disminuir la tasa de incidencia de TB BK positiva entre trabajadores de salud en un ____% para fines del año _____.
- Establecer e implementar políticas sobre el uso de protección respiratoria en el establecimiento.
- _____

4. ACTIVIDADES A DESARROLLAR

a) Desarrollo de normas locales relacionadas con:

- Medidas de control administrativo;
- Medidas de control ambiental;
- Medidas de protección respiratoria.

b) Desarrollo de actividades de capacitación:

- Realización de reuniones técnicas sobre medidas de prevención y control de la TB en establecimientos de salud, dirigidas a personal médico, de enfermería, obstetricia y técnico. Las reuniones de capacitación podrán realizarse según grupo profesional o conjuntamente, dependiendo de las características de cada establecimiento de salud.
- Reuniones de análisis crítico sobre la TB en establecimientos de salud. En estas reuniones el grupo de personas que trabajan en dicho servicio, con apoyo de los miembros del comité de control de infecciones y el equipo de control de la tuberculosis, analizarán los diferentes problemas identificados en el proceso de atención de los pacientes que podrían contribuir a una mayor incidencia de TB en el establecimiento de salud.
- Elaboración de material de información sobre medidas efectivas de prevención de la TB en establecimientos de salud.

c) Supervisión de prácticas de atención:

- Elaboración de pautas de supervisión;
- Aplicación de las pautas de supervisión;
- Análisis de la supervisión;
- Presentación de los resultados de la supervisión de prácticas de atención cada tres meses al personal del servicio.

Tabla para organizar los hallazgos y las recomendaciones

TABLA 9

Establecimiento de Salud:_____ Área o Servicio:_____		
TIPO DE MEDIDA DE CONTROL	HALLAZGO	RECOMENDACIÓN
CONTROLES ADMINISTRATIVOS		
CONTROLES AMBIENTALES		
PROTECCIÓN RESPIRATORIA		

TABLA 10

Soluciones y Presupuestos

Establecimiento de Salud:_____	
Área o Servicio:_____Hallazgo:_____	
Posibles Soluciones	Costo de la Intervención
1.	Costo Inicial: Mantenimiento:
2.	Costo Inicial: Mantenimiento:
3.	Costo Inicial: Mantenimiento:

Establecimiento de Salud:_____	
Área o Servicio:_____Hallazgo:_____	
Posibles Soluciones	Costo de la Intervención
1.	Costo Inicial: Mantenimiento:
2.	Costo Inicial: Mantenimiento:
3.	Costo Inicial: Mantenimiento:

5. RESPONSABLES:

- Comité de control de infecciones;
- Equipo de control de tuberculosis del establecimiento;
- Jefe del servicio.

6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Con la finalidad de resumir las actividades, el cronograma y los responsables de la ejecución del plan de control de infecciones en el establecimiento de salud, se presenta el siguiente cuadro.

AREA	ACTIVIDADES	CRONOGRAMA 2003 POR TRIMESTRES				RESPONSABLES
		I	II	III	IV	
ASPECTOS NORMATIVOS LOCALES	•	X				
	•	X				
	•	X				
	•		X			
ASPECTOS DE CAPACITACIÓN, INFORMACIÓN, COMUNICACIÓN	•	X				
	•		X	X		
	•			X		
	•				X	
SUPERVISIÓN	•			X	X	
.....	•					

GLOSARIO

Este glosario contiene muchos de los términos que se usan en este documento al igual que otros que se usan con frecuencia en el desarrollo de planes de control de infecciones de TB. Estas definiciones no son definiciones del diccionario sino las que son más aplicables a programas de control de TB.

Aerosol: Núcleos de gotitas que son expulsados por una persona al toser, estornudar, gritar o al realizarse un procedimiento (como por ejemplo inducción de esputo).

BK – baciloscopía: Examen microscópico del esputo para la búsqueda de bacilos de Koch (*Mycrobacterium Tuberculosis*) acido-alcohol resistente.

Broncoscopía: Es un procedimiento para examinar el tracto respiratorio y que requiere la inserción de un instrumento a través de la boca hasta la tráquea. Debe ser considerado un procedimiento riesgoso.

CDC: US Centers for Disease Control and Prevention (Centros para la Prevención y Control de Enfermedades de los Estados Unidos).

Contacto: Es una persona que ha estado expuesta al contagio y con mayores posibilidades de infectarse y desarrollar la enfermedad. Puede ser el personal de salud, visitantes u otros pacientes dentro del establecimiento.

Control de infecciones de TB: Medidas concretas y prácticas de trabajo que reducen la probabilidad de transmitir y adquirir *M. tuberculosis*.

Contagiosidad: Vea Infeccioso.

Cultivo: Procedimiento para hacer crecer bacterias en el laboratorio y para que puedan ser identificadas.

DOT - Terapia antituberculosa directamente observada: Estrategia que ayuda a la adherencia al tratamiento. El personal de salud vigila al paciente mientras toma cada dosis de sus medicamentos.

Filtro HEPA (High Efficiency Particulate Air): Filtro de alta eficiencia que puede retener 99.97% de las partículas >0.3 micras de diámetro.

Gabinete de bioseguridad de clase I (GBS I): Gabinete que protege al operario y al ambiente de trabajo de la exposición a un aerosol mediante la atracción del aire al interior del gabinete. El aire se expulsa al exterior o se filtra y recircula en la habitación.

Gabinete de bioseguridad de clase II (GBS II): Gabinete que usa flujo de aire laminar además de un mecanismo de extracción de aire para proteger de la contaminación tanto a las muestras y cultivos como al operario.

Incidencia: El número de personas que contraen una enfermedad o condición durante un periodo determinado generalmente expresada por una tasa por 100,000 personas por año para facilitar la comparación.

Infección por M. tuberculosis: Condición en la cual el organismo de *M. tuberculosis* ha entrado al cuerpo y producido una respuesta inmunológica de las defensas del cuerpo. La infección de TB puede o no llegar a la enfermedad.

Infeccioso: Capaz de transmitir una infección. Las personas cuyo resultado de BK resulta positivo probablemente están infectadas.

LUV - Luz ultravioleta: Luz con una longitud de onda de 254nm. Se usa como una medida de control ambiental para inactivar al *M. tuberculosis*.

Mascarilla: Mascarilla de tela o de papel (un cubrebocas quirúrgico, por ejemplo) que impide la propagación de los microorganismos de quien lo lleva puesto hacia otras personas. Esta mascarilla captura las partículas húmedas grandes cerca de la fuente (boca). No está diseñada para proteger contra la inhalación de núcleos de gotitas infecciosos.

Medidas de control administrativo: Medidas de gestión o administración (por ejemplo, diagnóstico temprano, aislamiento o separación inmediata de pacientes potencialmente tuberculosos, instauración inmediata de tratamiento antituberculoso adecuado) dirigidas a reducir el riesgo de transmisión de la tuberculosis al prevenir la generación de gotitas en suspensión.

Medidas de control ambiental: Medidas que pueden aplicarse en las áreas de alto riesgo para reducir la concentración de los núcleos de gotitas en el aire (por ejemplo, aumentar al máximo la ventilación natural y controlar la dirección del flujo de aire).

M. tuberculosis - Mycobacterium tuberculosis: Bacteria que causa la tuberculosis.

Nosocomial: Referente al hospital. Generalmente usado para referirse a infecciones adquiridas en un hospital.

Núcleos de gotitas: Partículas microscópicas que tienen de 1 a 5 micras de diámetro y que se producen cuando una persona tose, estornuda, grita o canta. Las gotitas pueden permanecer suspendidas en el aire durante períodos largos y son transportadas por las corrientes de aire normales.

Medidas de protección respiratoria: Medidas que tienen como finalidad proteger contra la transmisión de *M. tuberculosis* al reducir el riesgo de inhalar los núcleos de gotitas infecciosos.

OMS: Organización Mundial de Salud

Personal de Salud/ Trabajador de Salud: Todos personal que trabaja, con o sin sueldo, dentro de un establecimiento de salud (centro de salud, puesto de salud, hospital o laboratorio) independientemente de su función o área de trabajo.

PPD- Derivado proteico: Prueba cutánea de la tuberculina en forma de una inyección para identificar a las personas que se han sensibilizado a los antígenos micobacterianos, ya sea por estar infectadas con *M. tuberculosis* o por haber recibido la vacuna BCG.

Presión Negativa: Diferencia relativa de presión de aire entre dos áreas de un establecimiento de salud. Una sala con presión negativa tiene una presión más baja que las áreas adyacentes, la cual mantiene el flujo de aire hacia dicha sala.

Prevalencia: El número de personas que tienen una enfermedad o condición en un punto de tiempo, generalmente expresada por una taza por 100,000 personas para facilitar la comparación.

Pruebas de sensibilidad (en laboratorio): Pruebas del laboratorio que determinan el grado de resistencia o susceptibilidad del *M.tuberculosis* cultivado de un paciente frente a un determinado medicamento antituberculoso.

Prueba de sensibilidad (para respiradores): Primera etapa de la prueba de ajuste.

Prueba de ajuste: Prueba que se realiza para asegurar una persona

RAH - Recambios de Aire: La proporción del volumen de aire que corre dentro de una sala en un periodo de tiempo (tasa de flujo de aire) al volumen de dicho espacio (volumen total de la sala). Generalmente se expresa esta proporción como el número de recambios de aire por hora.

Recirculación: Ventilación en la que todo o la mayoría del aire expulsado de un área es retornado a la misma área u otra dentro del establecimiento.

Respiradores: Tipo especial de mascarilla que se ajusta estrechamente a la cara y tiene la capacidad de filtrar partículas y proteger contra la inhalación de núcleos de gotitas infecciosos. En general, existen diversos tipos y clasificaciones de respiradores a nivel mundial. Sin embargo, el tipo más recomendado en el caso de tuberculosis es el N95, que filtra por lo menos 95% de las partículas >0.3 micras.

Sala de aislamiento: Salas individuales para pacientes donde los factores ambientales son controlados para minimizar la transmisión de organismos infecciosos transmitidos por el aire. El CDC recomienda que las salas de aislamiento tengan por lo menos 6 recambios de aire por hora en salas existentes y 12 recambios de aire por hora en salas nuevas o remodeladas.

Separación: Una medida de control que puede ser física o por hora de atención, en la cual los pacientes con TB infecciosa o con sospecha de TB son separados de los demás pacientes.

Transmisión: propagación de un agente infeccioso de una persona a otra. La probabilidad de transmisión de *M. Tuberculosis* se relaciona directamente a la duración y la intensidad de la exposición.

TB MDR - Tuberculosis multidrogoresistente: Tuberculosis causada por cepas de *M. tuberculosis* que son resistentes por lo menos a la isoniazida y la rifampicina y que pueden presentar además resistencia a otros medicamentos.

TBP: Tuberculosis pulmonar.

Tubos de humo: Aparato que produce humo sin calor. Se puede usar para determinar la dirección del flujo de aire y la función correcta de los sistemas de ventilación.

Ventilación de un solo paso: Ventilación en la cual 100% del aire que entra en un área es expulsado hacia afuera.

Ventilación mecánica: Métodos usados para dirigir el flujo de aire (por ejemplo, ventilador de ventana, sistemas de ventilación con extracción).

Ventilación natural: El movimiento natural de aire para lograr la dilución y el intercambio de aire en un área donde el aire ambiental circula libremente a través de ventanas o puertas abiertas.

VIH: virus de la inmunodeficiencia humana, agente causal del síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA). La infección con VIH es el factor de riesgo más importante para la progresión de la infección de TB a la enfermedad.



BIBLIOGRAFÍA

Alonso-Echanove J, Granich RM, et al. Occupational transmission of *M. tuberculosis* to health care workers in a university hospital in Lima, Peru. 38th ICAAC, September 24-27, 1998, San Diego, California. Section I, LB-10.

Centers for Disease Control and Prevention. Core Curriculum on Tuberculosis (fourth edition) 2000.

Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for preventing the transmission of *M. tuberculosis* in health care-facilities, 1994 Morbidity and Mortality Weekly Report 1994; 43(RR13):1-132.

Control of nosocomial transmission of multidrug-resistant *Mycobacterium tuberculosis* among healthcare workers and HIV-infected patients. Lancet 1995; 345:235-40.

Espinal MA. Epidemiology of multidrug-resistant tuberculosis in low and middle-income countries. Pp 30. Chapter in Multidrug-resistant Tuberculosis edited by Ivan Bastian and Francoise Portales. 2000 Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands.

Field F, Willingham, Tracy L, Schmitz, Macbeth Contreras, Sheela E, Kalangi, Aldo M, Vivar, et al. Hospital control and multidrug-resistant pulmonary tuberculosis in female patients, Lima, Peru. Emerg Infect Dis 2001; 7(1):123-7.

Francis J. Curry National Tuberculosis Center and California Department of Health Services, 2002: Tuberculosis Infection Control Plan Template for Jails.

Francis J. Curry National Tuberculosis Center, Institutional Consultation Services. A guideline for establishing effective practices: Identifying persons with infectious TB in the emergency department. 1998: (1-24).

Francis J. Curry National Tuberculosis Center, Institutional Consultation Services. Conducting Sputum Induction Safely. 1999: (1-41).

Francis J. Curry National Tuberculosis Center, Video and Booklet: How you can assess engineering controls for tuberculosis in your health care facility.

Granich R, Rieder HL, Espinal M y colegas. Normas para la prevención de la transmisión de la tuberculosis en los establecimientos de asistencia sanitaria en condiciones de recursos limitados. OMS 2002 WHO/CDS/TB/99.269.

Harries AD, Maher D, Nunn P. Practical and affordable measures for the protection of health care workers from tuberculosis in low-income countries. Bull World Health Organ 1997; 75:477-89.

Harrington JM, Shannon HS. Incidence of tuberculosis, hepatitis, brucellosis, and shigellosis in British medical laboratory workers. Br Med J 1976; 1 : 759-62.

Laboratory performance evaluation of N95 filtering facepiece respirators, 1996. MMWR, 47(48):1045-1049. Wenger PR, Otten J, Breeden A, Orfas D, Beck-Sague CM, Jarvis WR.

NIOSH. Respiratory Protection Program In Health Care Facilities, Administrator's Guide. 1999: Publication No, 99-143 (1-97).

Pike RM. Laboratory-associated infections: summary and analysis of 3921 cases. Health Lab Sci 1976; 13; 105-14.

Reid DP. Incidence of tuberculosis among workers in medical laboratories. Br Med J 1957; 2: 10-14 .

Rieder HL, Chonde TM, Myking H, Urbanczik R, Laszlo A, Kim SJ, et al. The Public health service national tuberculosis reference laboratory and the national laboratory network. Minimum requirements, role and operation in a low-income country. Edition 1. Paris: International Union Against Tuberculosis and Lung Disease, 1998. CDC (Centers for Disease Control and Prevention) [1998a].

Wells WF. Airborne contagion and air hygiene. An ecological study of droplet infection. Cambridge (MA): Harvard University Press; 1955.



