

# **GUÍA TÉCNICA**

## **para los países con escasos recursos económicos**

### **Diagnóstico de la tuberculosis por examen microscópico directo de la expectoración**

**Quinta edición  
2000**

**Unión Internacional contra la Tuberculosis  
y Enfermedades Respiratorias**

68 boulevard Saint Michel, 75006 París, Francia



# COMITÉ DE REDACCIÓN

Mohammed Akhtar  
Gisela Bretzel  
Fadila Boulahbal  
David Dawson  
Lanfranco Fattorini  
Knut Feldmann  
Thomas Frieden  
Marta Havelková  
Isabel N de Kantor  
Sang Jae Kim  
Robert Küchler  
Frantz Lamothe  
Adalbert Laszlo  
Nuria Martin Casabona  
A Colin McDougall  
Håkan Miörner  
Graziella Orefici  
C N Paramasivan  
S R Pattyn  
Ana Reniero  
Hans L Rieder  
John Ridderhof  
Sabine Rüsç-Gerdes  
Salman H Siddiqi  
Sergio Spinaci  
Richard Urbanczik  
Véronique Vincent  
Karin Weyer

Sobre la base de un documento preparado por Adalbert Laszlo, para la Unión Internacional contra la Tuberculosis y Enfermedades Respiratorias

Diseño de las figuras: Edik Balaian

Traducción: Raúl Díaz

Edición: José Caminero

## PREFACIO

La UICT publicó por primera vez en 1978 la *Guía técnica para el diagnóstico de la tuberculosis por microscopía directa*, basada en el documento confeccionado en 1969 por el Dr. J. Holm, entonces Director Ejecutivo de la Unión Internacional contra la Tuberculosis. Esta guía fue incluida en la tercera y cuarta ediciones de la *Guía de la Tuberculosis para los países de escasos recursos económicos*, de la UICTMR. Estaba diseñada para servir de referencia simple sobre las normas para la recolección, conservación y transporte de las muestras de esputo y para el examen microscópico directo de los frotis de esputo (baciloscopia). Estaba destinada especialmente a los trabajadores de la salud de los países de escasos recursos económicos y de alta prevalencia, en los cuales se concentra la mayor carga mundial de los casos de tuberculosis.

A pesar de los más de veinte años transcurridos desde la primera publicación, la guía no había sido modificada. Hoy en día, la tuberculosis es una de las principales causas de muerte, por un solo agente infeccioso, en los adultos de los países de escasos recursos, donde sigue siendo un problema importante de salud pública. La herramienta básica para el diagnóstico de la tuberculosis, es decir, el examen microscópico directo del esputo, no ha cambiado en sus detalles técnicos, a pesar de los avances mayores de las modernas tecnologías de diagnóstico. Sin embargo, el contexto en el cual se aplica, es decir, el Programa Nacional de Tuberculosis, se ha mejorado considerablemente en la dos últimas décadas.

La utilización de la guía en el terreno, a través de los años, ha revelado omisiones e imprecisiones que requerían ser abordadas. Además, los aspectos de seguridad y de control de calidad de la baciloscopia no habían sido tratados de manera suficiente en la edición anterior. Así, se estimó que la Guía Técnica de la UICTER debía ser revisada para que refleje en mejor forma su carácter de instrumento de salud pública y para ponerla al día con las modernas estrategias del control de la tuberculosis. Este documento ha sido revisado cuidadosamente por los miembros de Sección Bacteriología e Inmunología de la UICTER, por los directores de la Red de Laboratorios de referencia Supranacionales de la Tuberculosis de la OMS/UICTER y por otros distinguidos profesionales en el dominio del control de la tuberculosis.

DR ADALBERT LASZLO  
*Ottawa 2000*

# CONTENIDO

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	69
<b>2. EL LABORATORIO DE BACILOSCOPIA</b> .....	69
<b>2.1 Las funciones del laboratorio</b> .....	69
<b>2.2 Acondicionamiento físico del laboratorio</b> .....	69
<b>2.3 Material necesario</b> .....	70
<b>2.4 Preparación de los reactivos para el método de tinción de Ziehl-Neelsen</b> .....	71
<b>3. RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DE LAS MUESTRAS DE ESPUTO</b> .....	73
<b>3.1 La toma de muestras</b> .....	73
3.1.1 Muestras de esputo para el diagnóstico.....	73
3.1.2 Muestras de esputo para el seguimiento.....	73
<b>3.2 Recolección de las muestras de esputo</b> .....	74
<b>3.3 El envase de recolección de esputo</b> .....	75
<b>3.4 Transporte de las muestras de esputo</b> .....	75
<b>3.5 Registro del paciente</b> .....	76
<b>4. PREPARACIÓN DE LOS FROTIS PARA EL EXAMEN MICROCÓPICO</b> .....	76
<b>4.1 Identificación de las láminas</b> .....	76
<b>4.2 Confección del Extendido</b> .....	76
<b>4.3 Fijación de los frotis</b> .....	80
<b>4.4 Tinción de los frotis</b> .....	80
4.4.1 Método de tinción de Ziehl-Neelsen.....	80
• Tinción .....	80
• Decoloración .....	81
• Contratinción.....	81
4.4.2 Calidad del extendido y de la coloración.....	82
<b>5. EXAMEN MICROSCOPICO DE LOS FROTIS DE ESPUTO</b> .....	83
<b>5.1 El microscopio</b> .....	83
<b>5.2 Uso del microscopio</b> .....	83
<b>5.3 Examen de los frotis</b> .....	83
<b>5.4 Graduación de los resultados de la baciloscopia</b> .....	85
<b>5.5 Registro e informe de los resultados de la baciloscopia</b> .....	86
<b>5.6 Conservación de los frotis en espera del control de calidad</b> .....	86

<b>6. CONTROL DE CALIDAD DE LA BACILOSCOPIA.....</b>	<b>87</b>
<b>6.1 Definiciones.....</b>	<b>87</b>
<b>6.2 Procedimientos.....</b>	<b>87</b>
<b>7. BIOSEGURIDAD EN EL LABORATORIO DE MICROSCOPIA DE LA TUBERCULOSIS</b>	<b>88</b>
<b>7.1 Aspectos generales.....</b>	<b>88</b>
<b>7.2 Aspectos específicos .....</b>	<b>88</b>
<b>8. GESTIÓN DE LOS MATERIALES .....</b>	<b>90</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>94</b>
<b>SUGERENCIAS DE LECTURA .....</b>	<b>94</b>
<b>Anexo 1 .....</b>	<b>95</b>
• Prevención de resultados falsos positivos de la baciloscopia .....	95
• Consecuencias de los resultados falsos positivos .....	95
• Prevención de resultados falsos negativos de la baciloscopia.....	95
• Consecuencias de los resultados falsos negativos .....	95
<b>Anexo 2 .....</b>	<b>96</b>
• Mantenimiento del microscopio .....	96
<b>Anexo 3 .....</b>	<b>97</b>
• Guía para la solución de los problemas de microscopia.....	97

# 1. INTRODUCTION

En los países de escasos recursos económicos y con alta prevalencia de tuberculosis, el examen microscópico directo de esputo o baciloscopia, es y seguirá siendo, en un

Los objetivos de los servicios de diagnóstico en los laboratorios de tuberculosis dentro de la estructura de un PNT son:

- el diagnóstico de los casos contagiosos responsables de la transmisión de la enfermedad.
- el seguimiento durante el tratamiento hasta la curación.

futuro previsible, la única herramienta con buena relación costo-eficacia para el diagnóstico y el seguimiento del tratamiento de los pacientes con tuberculosis contagiosa. La baciloscopia es una técnica simple, barata y apropiada, relativamente fácil de realizar y de leer. Produce resultados rápidos, con una gran sensibilidad para la detección de los sujetos que transmiten el bacilo tuberculoso y proporciona la mayoría de los indicadores epidemiológicos de laboratorio, esenciales para la evaluación del Programa Nacional de Tuberculosis (PNT).

## 2. EL LABORATORIO DE BACILOSCOPIA

### 2.1 Las funciones del laboratorio

En los países en desarrollo la mayoría de los diagnósticos bacteriológicos de tuberculosis se realiza en laboratorios locales o periféricos cuya responsabilidad principal es la de efectuar las baciloscopias para el PNT, examen microscópico de diagnóstico basado en el examen directo de extendidos de esputo después de su tinción con la técnica de Ziehl-Neelsen (ZN). Estos laboratorios, ubicados en los centros de salud, postas de salud, hospitales, etc. en general, cuentan con personal técnico especializado capaz de realizar las baciloscopias, entre otras tareas. Estos laboratorios deben poder realizar las siguientes funciones:

- realizar todas las baciloscopias solicitadas en el área asignada, habitualmente un distrito (50 000 a 150 000 habitantes);
- servir de centro de referencia para las unidades de recolección de muestras;
- coordinar con los Laboratorios Regionales (intermedios), la referencia de las muestras que requieren cultivo y pruebas de sensibilidad;
- recibir las muestras durante las horas de atención del Centro de Salud;
- enviar la información al Laboratorio Regional;

- cumplir las directivas nacionales de control de calidad;
- pedir, administrar y almacenar el material de laboratorio.

### 2.2 Acondicionamiento físico del laboratorio

Los detalles del acondicionamiento del laboratorio de baciloscopia variarán considerablemente según las condiciones locales. Es difícil dar normas generales acerca del diseño del laboratorio, puesto que, con el tiempo, en muchos países, éstos han sido integrados en los servicios de diagnóstico de los laboratorios generales. Idealmente, el laboratorio de baciloscopia para el diagnóstico de la tuberculosis debe incluir las siguientes secciones independientes (Figura 1, adaptada de Collins y col.<sup>1</sup>):

- un espacio para una mesa (A) para depositar las muestras que llegan (Figuras 1 y 2);
- una mesa bien iluminada (B), para la preparación de los frotis (Figuras 1 y 3);
- una pila o cubeta para la tinción (C), con agua corriente (Figuras 1 y 4);

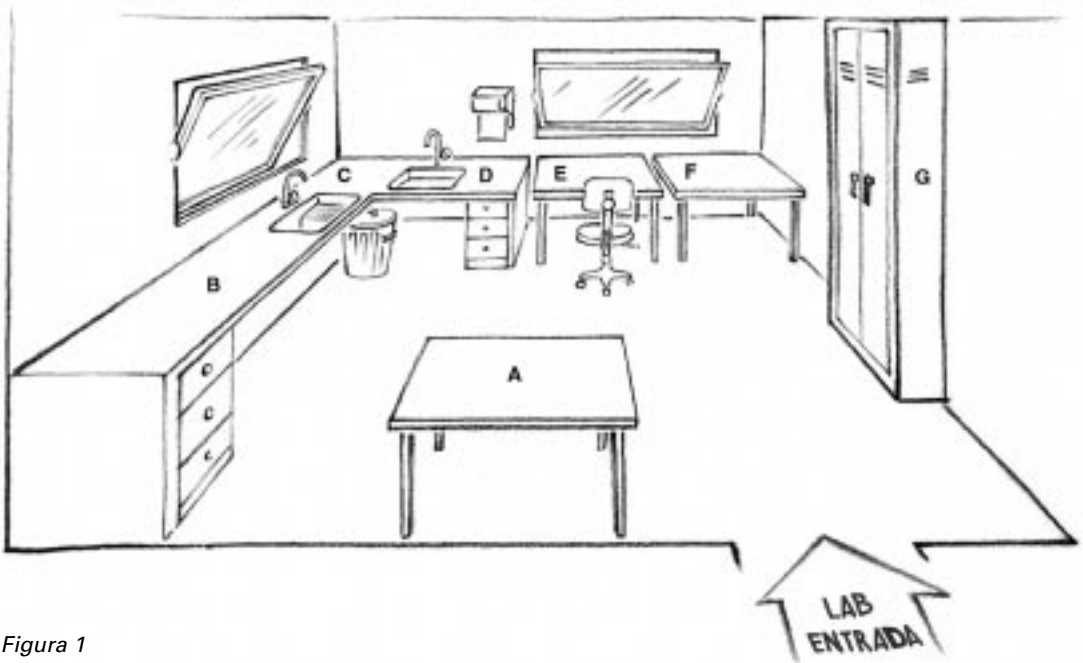


Figura 1

- una pila o cubeta (D) con agua corriente para el lavado de las manos;
- una mesa (E) para el examen microscópico, delante de una ventana (Figuras 1 y 5);
- una mesa o mesa (F) para los libros de registro y el almacenamiento de los frotis (Figuras 1 y 6);
- un guardarropa o armario cerrado (G), para la ropa del personal (Figura 1).

Si el mesón de trabajo está hecho con material poroso, debe cubrirse con una placa de material no poroso como fórmica, metal galvanizado o aluminio; esta placa debe tener alrededor de 80 cm de ancho y bordes de 5 cm de alto. El borde anterior debe doblarse hacia abajo en un ángulo de 90° para ajustarse al borde de la mesa, lo que facilitará las manipulaciones (Figura 3). Todas estas manipulaciones deben realizarse sobre esta superficie, la que debe ser descontaminada todos los días después de su empleo con un germicida antituberculoso (p. ej. fenol al 5% o una solución de hipoclorito de sodio al 0,1%\* [NaClO], conocida también como blanqueador casero, cloro, agua de javel, etc.).

### 2.3 Material necesario

Los detalles del material son mencionados en la Figura 3

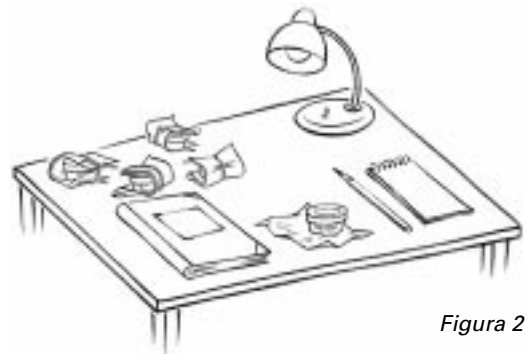


Figura 2

\* El cloro casero contiene 5% de NaClO (50 g/litro). Para preparar una solución al 0,1%, que contiene 1g de NaClO/litro se diluyen 20 ml de cloro en un litro de agua. Esta solución se utiliza como desinfectante de uso múltiple para las situaciones de «limpieza relativa».



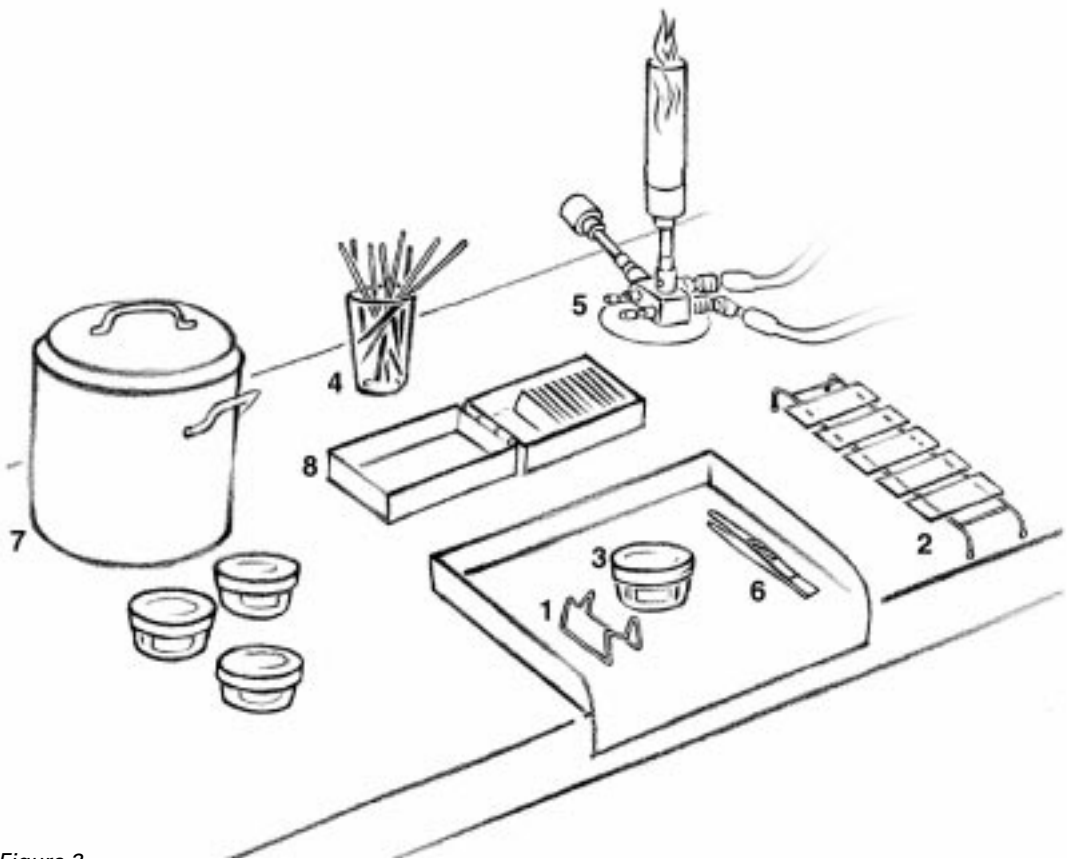


Figura 3

- |   |   |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Porta-láminas para la preparación de los frotis</li> <li>2. Secador para los frotis</li> <li>3. Envase de esputo colocado lo más cerca posible a la derecha del porta-láminas</li> <li>4. Palillos de madera</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Lámpara de alcohol/Mechero de Bunsen</li> <li>6. Pinza</li> <li>7. Receptáculo metálico para desperdicios, con tapa, para depositar el material contaminado</li> <li>8. Caja de láminas grabadas para los frotis</li> </ol> |
|---|---|

**NOTA:** Si el técnico es zurdo, puede ser más práctico disponer sobre la mesa todos o la mayor parte de los elementos de la Figura 3 en posición inversa (imagen en espejo).

## 2.4 Preparación de los reactivos para el método de tinción de Ziehl-Neelsen

El método más apropiado de coloración para el examen microscópico directo de esputo es el de Ziehl-Neelsen (ZN), puesto que es el único que da regularmente buenos resultados, sin necesidad de un equipamiento especial. Para la preparación de los

reactivos necesarios se requiere una balanza, que no se encuentra siempre disponible en los laboratorios periféricos. La solución más frecuente es la preparación de los reactivos en el **Laboratorio Nacional de Referencia** o en el laboratorio intermedio más cercano. La ventaja de esta solución es la mejor estandarización y garantía de calidad, que son más importantes que la desventaja de un almacenamiento más prolongado. No se recomiendan las técnicas de tinción al frío, tales como la de **Kinyoun** y de **Tan Thiam Hok**, ya que se ha probado que permiten difícilmente la detección de los bacilos ácido alcohol resistentes (BAAR) en las muestras paucibacilares de esputo y que la tinción se hace pálida rápidamente. La microscopia por fluorescencia,

recomendada cuando el volumen de trabajo excede las 50 muestras por día, no tiene cabida en la mayoría de los laboratorios de los países de escasos recursos económicos.

### a) Carbol fucsina de Ziehl

#### Solución stock de fucsina alcohólica al 3% (solución A)

Fucsina básica\* .....3g†  
 Alcohol†  
 de 95%.....hasta completar 100 ml

Colocar la cantidad requerida de fucsina en un frasco o cilindro graduados y agregar la cantidad de etanol o de alcohol metílico necesaria para obtener un volumen total de 100 ml y luego agitar enérgicamente hasta la disolución completa. Las pequeñas cantidades de esta solución deben ser filtradas antes de proceder a la tinción.

### b) Solución acuosa de fenol (solución B)

Cristales de fenol§ .....5 g  
 Agua destilada,  
 si posible.....hasta completar 90 ml

Antes de agregar el agua, licuar los cristales de fenol calentándolos suavemente.

Para preparar la solución de trabajo de fucsina fenicada de Ziehl al 0,3% mezclar 10 ml de la **solución A** con 90 ml de la **solución B**.

### c) Soluciones decolorantes

#### – Solución ácido-alcohol

Alcohol de 95% .....970 ml  
 Acido clorhídrico  
 concentrado (35%)\*\* .....30 ml  
 O, cuando el alcohol no está disponible:

#### – Solución acuosa de ácido sulfúrico al 25%

Agua destilada, si posible.....300 ml  
 Acido sulfúrico concentrado†† .....100 ml

Colocar 300 ml de agua en un frasco de 1 litro de tipo Erlenmeyer. Agregar lentamente 100 ml de ácido sulfúrico, permitiendo que el ácido fluya a lo largo de las paredes del frasco. Se notará que la mezcla se va a calentar. **Nunca vaciar el agua dentro del**

**ácido sulfúrico: esto puede provocar salpicaduras explosivas.**

### d) Solución de contratinción de azul de metileno al 0,3%

Cloruro de azul de metileno\*\* .....0,3 g  
 Agua destilada, si posible.....100 ml



Figura 4

\* Cloruro de pararosanilina, contenido mínimo en colorante 88% ( $C_{19}H_{18}NCl$ ) Sigma P1528 o equivalente.

† Los polvos de colorantes en general no son puros, de manera que el peso debe ser corregido para asegurar una coloración adecuada. El porcentaje de colorante disponible en el contenido, frecuentemente está indicado en la etiqueta del envase original. El peso corregido se obtiene dividiendo la cantidad de colorante deseada por la fracción decimal del colorante disponible. Así, si la cantidad de colorante deseado es de 3 g y el porcentaje de colorante disponible es de 75%, la cantidad efectiva de colorante que debe ser pesada es de  $3/0,75 = 4$  g de colorante impuro. Si el contenido en colorante es de 88% o más, no es necesario proceder a la corrección.

‡ Etanol 95% ( $C_2H_5OH$ ) - Farmacopea de los E.E.U.U. XVIII, 20 1067 (1970). Se autoriza la calidad industrial.

§ Fenol aproximativamente a 99% ( $C_6H_6O$ ) - Sigma P 3653 o su equivalente.

\*\* Acido clorhídrico concentrado (HCL) - Se puede usar la calidad industrial.

†† Acido sulfúrico concentrado ( $H_2SO_4$ ) - Se puede usar la calidad industrial.

‡‡ Cloruro de metiltenina, contenido mínimo en colorante 82% ( $C_{16}H_{18}ClN_3S$ ) - Sigma M 9140 o su equivalente.



Figura 5



Figura 6

## 3. RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DE LAS MUESTRAS DE ESPUTO

### 3.1 La toma de muestras

#### 3.1.1 Muestras de esputo para el diagnóstico

En las condiciones de trabajo del PNT, la UICTER recomienda la recolección de tres muestras de esputo, «EN EL MOMENTO DE LA CONSULTA», «MATINAL» al despertarse en el domicilio y nuevamente «EN EL MOMENTO DE LA CONSULTA», cuando el paciente vuelve con la muestra recolectada en el domicilio.

Las muestras deben recolectarse de preferencia en un período de dos días, para todas las personas que se presentan a los centros de salud, a los dispensarios del hospital, etc., con síntomas respiratorios durante más de tres semanas. Estas muestras deben ser examinadas al microscopio en el laboratorio más próximo. Bajo estas condiciones, se define un caso de tuberculosis con baciloscopia positiva, como la persona que se presenta con síntomas respiratorios y que tiene por lo menos dos baciloscopias positivas.

Este método, llamado también **detección pasiva**, detecta alrededor del 80% de los casos sospechosos que finalmente son considerados con baciloscopia positiva, con el exa-

men de la primera muestra, un 15% adicional con el de la segunda y el 5% restante con el de la tercera.

#### 3.1.2 Muestras de esputo para el seguimiento

El tratamiento de la tuberculosis comprende dos fases: la fase **intensiva**, que dura habitualmente 2 ó 3 meses y la **fase de continuación** que dura de 4 a 10 meses, dependiendo del tipo de tratamiento. Independientemente del esquema de tratamiento, se debe recolectar una muestra «**MATINAL**» para seguimiento, al final de la fase intensiva para determinar si el paciente puede pasar a la fase de continuación, si la baciloscopia es negativa o, si ésta es positiva, continuar la fase intensiva. Se debe tomar otra muestra de esputo al 5º mes de la fase de continuación, para controlar la evolución del paciente y para detectar un posible fracaso del tratamiento y otra muestra al final del tratamiento para confirmar la curación. A menudo, las muestras al final del tratamiento no se obtienen fácilmente, debido a que el paciente ya no expectora. El esquema exacto de baciloscopias de seguimiento varía según los esquemas de tratamiento y debe ser precisado en el **Manual del PNT**.

La UICTER recomienda:

- El examen de tres muestras de esputo - «**EN EL MOMENTO DE LA CONSULTA**» + «**MATINAL**» + «**EN EL MOMENTO DE LA CONSULTA**» - para el diagnóstico de los casos de tuberculosis.
- El examen de una sola muestra de esputo «**MATINAL**» en tres ocasiones para el seguimiento del tratamiento: una al final de la **fase intensiva**, una durante la **fase de continuación** y una al **final del tratamiento**.

### 3.2 Recolección de las muestras de esputo

Cuando el enfermo sospechoso de tuberculosis tose, existe un riesgo elevado de infección para el personal de salud. Por esto, las muestras deben ser obtenidas al aire libre y lo más alejado posible del resto de la gente. Si esto no es posible, debe utilizarse un local aislado y bien ventilado.

El personal de salud debe despertar confianza en el paciente sospechoso de tuberculosis, explicándole las razones del examen y la manera de toser, de forma que el esputo provenga de lo más profundo de su pecho. Si el paciente puede leer, se le pueden dar además instrucciones por escrito.

El personal de salud debe asegurarse que la muestra tiene un volumen suficiente (3 a 5

ml) y que contenga material sólido o purulento y no solamente saliva, para aumentar la sensibilidad de la detección. Sin embargo, si sólo se obtiene saliva o, como sucede a menudo en la toma de muestra en «en el momento de la consulta», si el volumen es inferior a 3 ml, de todas maneras la muestra debe ser examinada, pues a veces da resultados positivos. La muestra puede ser clasificada por examen macroscópico como «**salival**» cuando contiene principalmente saliva, «**mucosa**» cuando contiene principalmente moco, «**purulenta**», cuando es amarilla como el pus, «**muco purulenta**» cuando hay partículas amarillentas visibles en el moco y «**sanguinolenta**» cuando contiene sangre. Siempre debe anotarse la presencia de sangre, porque puede indicar una enfermedad grave y puede interferir en la lectura de la baciloscopia.

El personal de salud debe entregar los envases marcados con el código del centro de salud y la identificación del paciente o sospechoso de tuberculosis debe ser escrita en las paredes del envase y nunca en su tapa (Figura 7 C). Se debe pedir a la persona que va a someterse al examen que mantenga el envase cerca de la boca y que expectore en él (Figura 7 B). La muestra obtenida se llama muestra «**en el momento de la consulta**».

Si no hay producción de esputo, el envase debe ser considerado como utilizado



Figura 7

y ser procesado como tal, según las normas. El envase debe ser cerrado en forma segura y, si debe ser enviado a un laboratorio cercano, debe ser colocado en una caja especial para su transporte. Las muestras recolectadas deben ser etiquetadas, guardadas en un lugar fresco y transportadas sin demora, es decir, por lo menos dos veces por semana y examinadas al microscopio dentro de las 24 horas.

En situaciones muy particulares en que las estructuras de salud que disponen de microscopio están alejadas de los centros de salud, la expectoración también puede ser procesada en el centro de salud y enviarse los extendidos (frotis) ya preparados y fijados al laboratorio más cercano. Sin embargo, este procedimiento no es aconsejable, puesto que los frotis fijados, preparados por un personal no entrenado son generalmente de mala calidad y tienen tendencia a descomponerse rápidamente en los climas cálidos y húmedos.

El personal de salud debe entregar a la persona sospechosa de tuberculosis un nuevo envase etiquetado, explicándole que es para ser usado la mañana siguiente, para recolectar la muestra «MATINAL» y debe mostrarle cómo cerrarlo antes de traerlo de vuelta al centro de salud.

### 3.3 El envase de recolección de esputo

Se recomienda la utilización de dos tipos de envase para la recolección de las muestras de esputo, respetando la seguridad del paciente y del personal y asegurando la buena calidad de la muestra. Uno, disponible en la UNICEF (Figura 7 A), que es rígido, de boca ancha, transparente, con tapa de rosca, fácilmente destructible por combustión; se usa para la mayor parte de los diagnósticos de rutina. Su tapa de rosca puede cerrarse herméticamente para prevenir la desecación y las filtraciones.

El otro, es un frasco de vidrio pesado, con tapa de rosca de tipo «frasco universal» (Figura 8 A). Estos frascos pueden volver a utilizarse después de limpieza cuidadosa y desinfección en autoclaves durante 30 minutos a 121°C. Si no se dispone de autoclave, se recomienda una olla a presión de tipo doméstico.

Cualquiera sea el tipo de envase utilizado, si deben ser transportados, se recomienda hacerlo en cajas de metal, madera o poliestireno, fabricados especialmente. Una caja de madera es una buena solución de compromiso en términos de solidez y peso (Figura 8 B,C).

### 3.4 Transporte de las muestras de esputo

En los países que carecen de recursos de laboratorio y que han establecido unidades de recolección de muestras, el transporte de

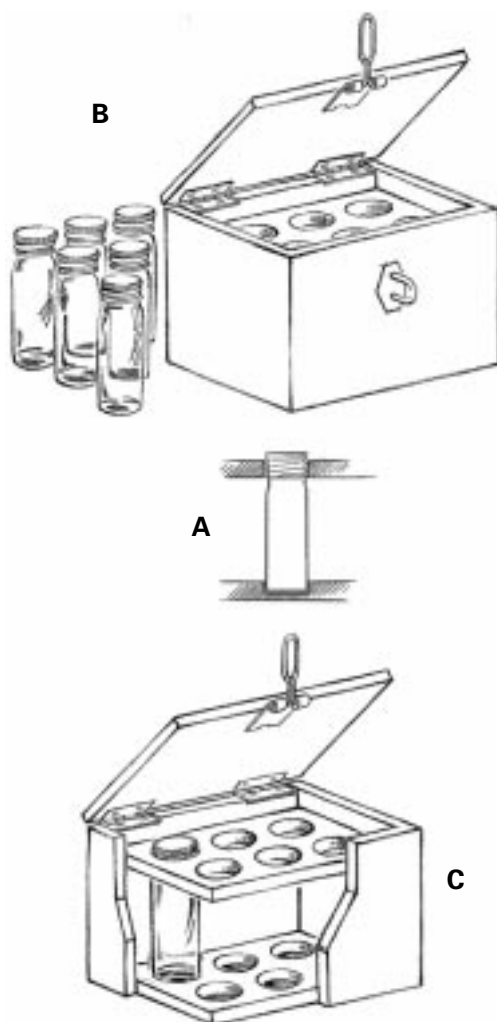


Figura 8

las muestras es indispensable. También es necesario este transporte cuando se han emprendido proyectos de investigación operacional que interesan al PNT, tales como estudios de resistencia a los medicamentos, etc. Si se requiere hacer cultivos de las muestras, éstas deben llegar al laboratorio dentro de los 3-4 días y deben ser refrigeradas mientras esperan el envío. Debe seleccionarse el medio de transporte con la mejor relación costo-eficacia. La flora de contaminación no afecta la ácido-resistencia de las micobacterias, pero puede licuar el esputo haciendo difícil la preparación del extendido, lo que hace la lectura menos fiable.

El envío debe ser acompañado de una lista que identifica las muestras de esputo contenidas en la caja de transporte y de un formulario de *Pedido de examen de expectoración* (Figura 9) para cada muestra. Antes del envío, el personal del centro de salud debe verificar para cada caja de transporte que:

- el número total de envases de la caja de transporte corresponde al de la lista que la acompaña y a los formularios de *Pedido de examen de expectoración*;
- El número de identificación de cada envase corresponde al de la lista y al del formulario de *Pedido de examen de expectoración*;
- los formularios de *Pedido de examen de expectoración* contienen la información requerida para cada persona sospechosa de tuberculosis.

Una vez que esta verificación ha sido realizada, el personal de salud debe:

- poner la fecha en la lista
- poner la lista y los formularios de *Pedido de examen de expectoración* en un sobre que será fijado al exterior de la caja de transporte.

### 3.5 Registro del paciente

Toda la información contenida en el formulario *Pedido de examen de expectoración* debe ser transcrita en forma completa en los espacios correspondientes del *Registro del Laboratorio de la Tuberculosis* (Figura 10). Debe anotarse toda la información solicitada, es decir que, un espacio en blanco no corresponde a un **olvido de registro**, sino a la **ausencia de información**.

El *Registro del Laboratorio* de la UICTER tiene dos características esenciales y útiles: distingue entre baciloscopia para el diagnóstico y baciloscopia para el seguimiento del tratamiento y asigna una sola línea para cada persona sospechosa de tuberculosis examinada y no para cada muestra de esputo examinada. Esto permite el cálculo de la tasa de casos con baciloscopia positiva entre los sospechosos, la cual a su vez permite planificar los requerimientos de material de laboratorio, basados en el número de casos positivos informados.

El Número de Serie del Laboratorio comienza con el 1 el 1° de enero de cada año y aumenta con cada paciente hasta el 31 de diciembre del mismo año.

## 4. PREPARACIÓN DE LOS FROTIS PARA EL EXAMEN MICROCÓPICO

### 4.1 Identificación de las láminas

El personal del laboratorio inscribirá en cada muestra de esputo el código del laboratorio, un número de serie y un identificador de la secuencia de las muestras, es decir, 1 para la primera, 2 para la segunda, 3 para la tercera (Figura 11).

### 4.2 Confección del Extendido

Los envases con las muestras de esputo deben ser dispuestos según el orden de secuencia. El número de serie del laboratorio debe coincidir con la información correspondiente inscrita en el formulario de *Pedido de examen de expectoración* que los acompaña.

## PEDIDO DE EXAMEN DE EXPECTORACIÓN

Nombre de la Unidad de Tratamiento \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

Nombre del Paciente

Edad \_\_\_\_\_ Sexo (marque una casilla) : M [ ] F [ ]

Dirección (precisa) \_\_\_\_\_

Razón del examen (marque una casilla) : diagnóstico [ ] examen de seguimiento [ ]

Firma de la persona que pide el examen

### RESULTADOS (completar en el laboratorio)

Nº de serie del Laboratorio. \_\_\_\_\_

Fecha	Muestra	Aspecto*	Resultados				
			Neg.	1-9	+	++	+++
	1						
	2						
	3						

\* Aspecto visual del esputo (sanguinolento, muco-purulento, saliva).

Fecha \_\_\_\_\_ Examinado por (Firma) \_\_\_\_\_

El formulario completo (con los resultados) debe ser enviado rápidamente a la Unidad de Tratamiento.

Figura 9. Pedido de examen de expectoración





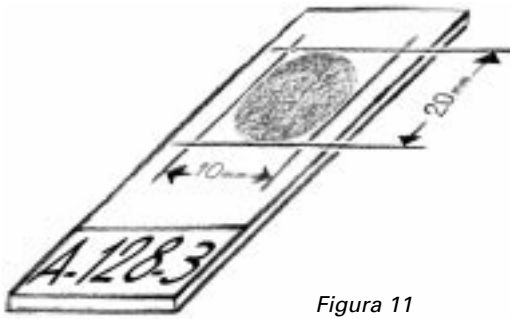


Figura 11

Se recomienda la utilización de láminas nuevas para los frotis; sin embargo, como éstas a menudo son grasosas, tienen tendencia a pegarse y deben ser limpiadas con alcohol y cuidadosamente secadas al aire. Cuando no se dispone de alcohol, las láminas pueden ser flameadas para extraer los aceites. En las condiciones climáticas prevalentes en la mayor parte de los países de escasos recursos, se recomienda la utilización de láminas empaquetadas a la manera tropical (cada lámina separada de la siguiente por una tira de papel impermeable). El número del código del laboratorio, el número de serie y el identificador de la secuencia de las muestras pueden gravarse con un marcador de diamante al lado del frotis, en un extremo de la lámina. Cuando no se dispone de marcadores de diamante, se puede usar una fresa dental con punta redonda, dada de baja, inserta en el extremo cónico de un lápiz plástico<sup>3</sup>. Si se dispone de láminas con el extremo no pulido, se puede utilizar un lápiz de mina ordinario.

- Verificar la concordancia entre el número de las láminas y el de los envases.
- Tomar el envase correspondiente al número de la lámina.
- Abrir cuidadosamente el envase para evitar la producción de aerosoles infectantes
- Quebrar un palillo de madera o de bambú (Figura 12), elegir partículas amarillas (purulentas) del esputo con el extremo quebrado del palillo. Utilizar al mismo tiempo las dos puntas quebradas del palillo para desmenuzar las partículas más grandes.
- Esparcir el esputo regularmente sobre el área central de la lámina con un movimiento continuo de rotación (Figura 13); la dimensión recomendada del extendido es de alrededor de 20 mm por 10 mm (Figura 11).

- Colocar las placas sobre el secador con la superficie donde se encuentra el extendido hacia arriba y dejar secar al aire durante 30 minutos aproximadamente.
  - Volver a cerrar el envase el cual no debe ser eliminado antes que los resultados sean leídos y registrados.
  - Los palillos pueden ser utilizados una sola vez. Para eliminarlos colocarlos en un receptáculo de desperdicios que contenga una solución acuosa de fenol al 5% o una solución de hipoclorito de sodio al 0,5%\* y luego pasarlos al autoclave o al incinerador.
- ATENCIÓN:** los vapores son muy tóxicos.

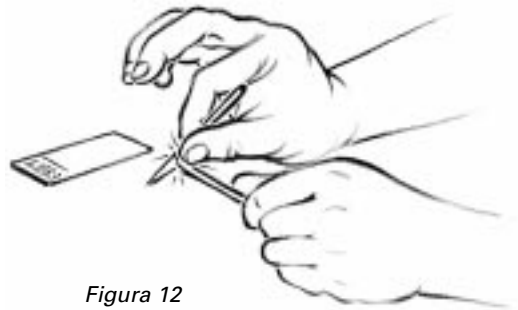


Figura 12

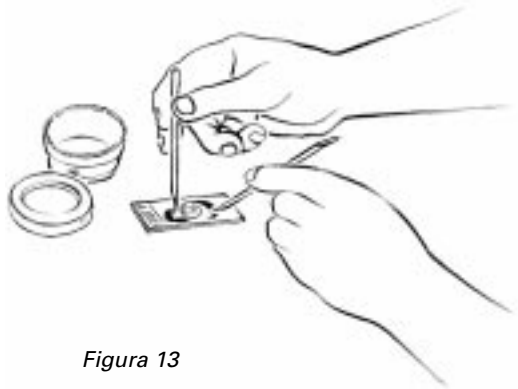


Figura 13

\* El hipoclorito de sodio es un agente oxidante potente, corrosivo para el metal. Para preparar una solución al 0,5% que contiene 5 g de NaClO/litro, se diluyen 100 ml de cloro de uso casero en 1 litro de agua. Esta solución se utiliza en «condiciones de suciedad».

### 4.3 Fijación de los frotis

Fijar los frotis tomándolos con una pinza y pasándolos por una llama 5 veces durante 4 segundos aproximadamente, con el lado del extendido de esputo hacia arriba (Figura 14). **No** fijar los frotis húmedos y **no calentar excesivamente**.

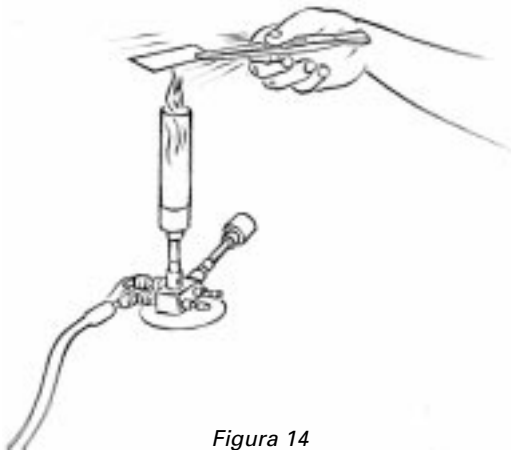


Figura 14

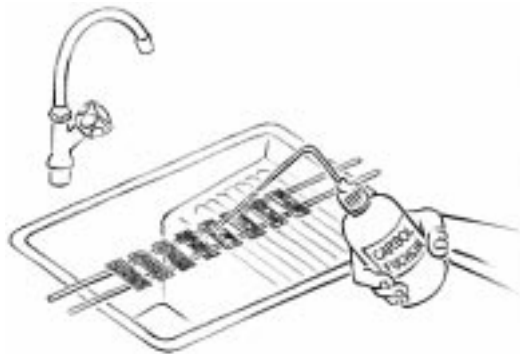


Figura 15

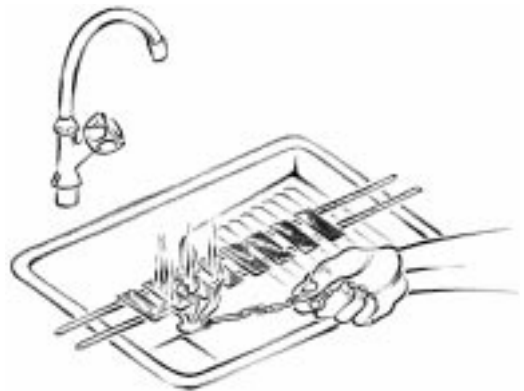


Figura 16

### 4.4 Tinción de los frotis

#### 4.4.1 Método de tinción de Ziehl-Neelsen

##### Tinción

- Colocar los frotis fijados sobre el caballete de tinción, en el orden de serie y con el lado del extendido de esputo hacia arriba. Los frotis deben estar separados por un espacio de 1 cm y jamás deben tocarse entre ellos.
- Cubrir cada frotis con la solución de trabajo de **carbol fucsina de Ziehl** al 0,3%, filtrada (Figura 15). Colocando una banda de papel absorbente, como papel filtro o aun papel de diario, se retendrá la solución colorante y se evitarán los depósitos de cristales de fucsina sobre el frotis.
- Calentar las láminas por debajo, con la llama de un mechero Bunsen, una lámpara de alcohol o una mecha de algodón empapada en alcohol, hasta que se produzca vapor. La solución colorante nunca debe hervir. **No permitir que el colorante se seque** (Figura 16).

- Dejar actuar el colorante caliente y humeante durante 5 minutos, recalentando si es necesario.
- Enjuagar los frotis con un chorro suave de agua para remover el exceso de colorante (Figura 17).

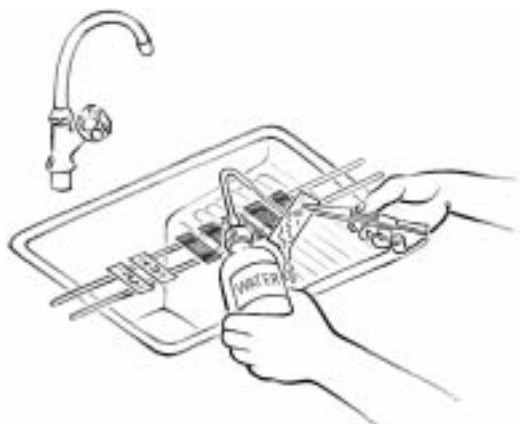


Figura 17

- Remover el exceso de agua de enjuague de las láminas (Figura 18). El frotis de esputo aparece de color rojo.

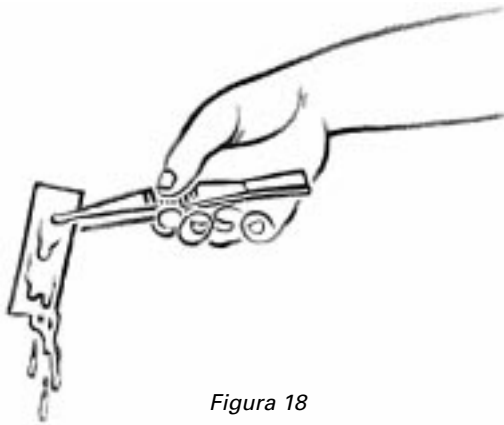


Figura 18



Figura 20

### Decoloración

- Cubrir las láminas con ácido sulfúrico al 25% o con una solución alcohol-ácida y dejar actuar durante 3 minutos, después de los cuales el color rojo deberá desaparecer casi completamente (Figura 19). Si es necesario, repetir estas operaciones hasta que el color rojo desaparezca, pero evitar un exceso de decoloración.

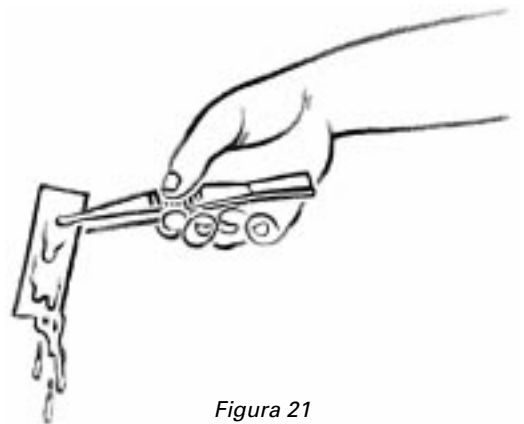


Figura 21

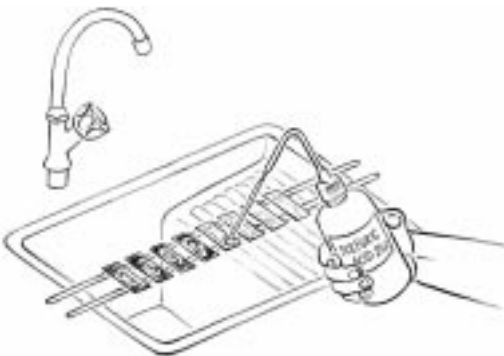


Figura 19

### Contratinción

- Cubrir cada lámina con la solución de contratinción de azul de metileno al 0,3% y dejar actuar durante un minuto (Figura 22).

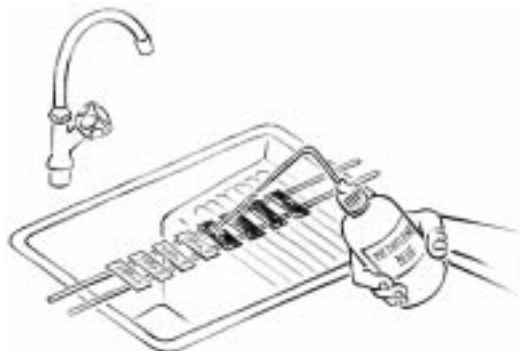


Figura 22

- Lavar suavemente con agua el ácido sulfúrico o la solución alcohol-ácida y el exceso de colorante (Figura 20). Remover el exceso de agua de enjuague de las láminas (Figura 21).

- Enjuagar cada lámina con agua (Figura 23).



Figura 23

- Remover el agua de las láminas y dejarlas secar al aire (Figura 24).

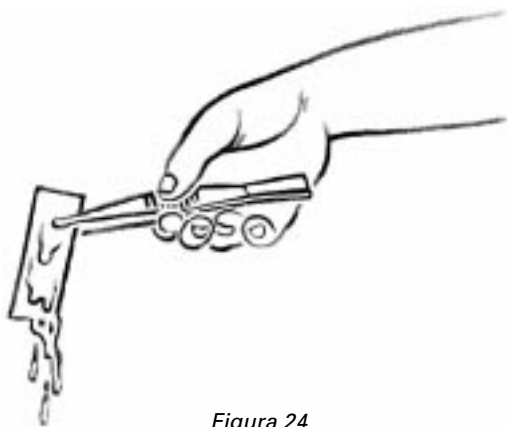


Figura 24

**La técnica de tinción de Ziehl-Neelsen requiere:**

- Tinción durante 5 minutos
- Decoloración durante 3 minutos
- Contratinción durante 1 minuto

**4.4.2 Calidad del extendido y de la coloración**

- Un frotis correctamente teñido debe mostrar un color azul claro, debido al azul de metileno. Si el color es demasiado oscuro, es decir, cuando es imposible leer un texto a través del frotis, significa que el frotis es demasiado espeso.

- Ejemplo de un buen frotis (Figura 25).

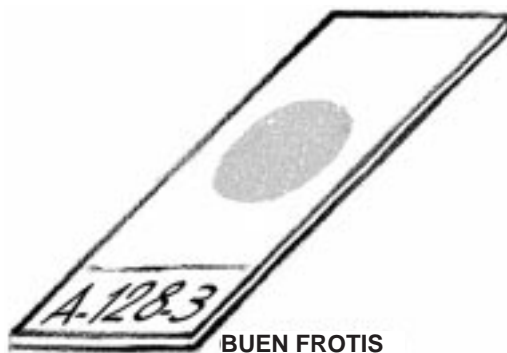


Figura 25

- Ejemplos de frotis de mala calidad (Figura 26).

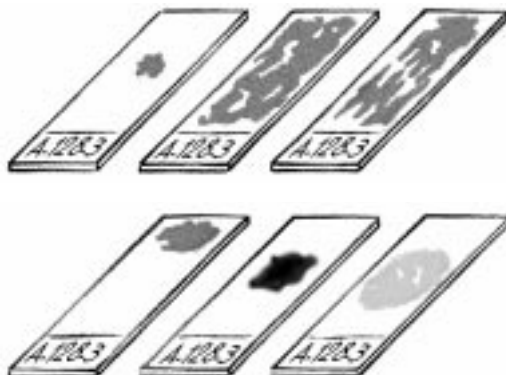


Figura 26

## 5. EXAMEN MICROSCOPICO DE LOS FROTIS DE ESPUTO

### 5.1 El microscopio

Para el examen de los frotis se requiere un microscopio binocular con dos objetivos, uno estándar con aumento de  $\times 40$  y un objetivo de inmersión con aumento de  $\times 100$  así como oculares de aumento moderado ( $\times 8$  o  $\times 10$ ) (Figura 27).

Se recomienda el uso de microscopios provistos de una opción de espejo como fuente luminosa, que son útiles en caso de cortes de electricidad o en los laboratorios que no poseen electricidad. El espejo tiene una superficie plana para la luz artificial y otra cóncava para la luz natural. La base del microscopio contiene una fuente luminosa; una bombilla halógena da una buena iluminación. Las lámparas halógenas dan mejor luminosidad y tienen mayor duración que las de tungsteno.

Cuando no se usa el microscopio debe ser guardado en su caja, para protegerlo del polvo, del calor y de la humedad. El sistema óptico del microscopio está constantemente amenazado por el crecimiento de hongos, que puede ser inhibido por la instalación de una lámpara de 20-40 watts al interior de la caja, la que se mantendrá encendida durante el tiempo en que el microscopio está guardado. Todos los días deben limpiarse los objetivos, los oculares, el condensador y la fuente luminosa, con un papel para lentes.

### 5.2 Uso del microscopio

– Poner una gota de aceite de inmersión sobre el frotis teñido y secado, para aumentar el poder de resolución. No tocar la lámina con el aplicador de aceite para evitar la contaminación con **BAAR**. No se debe usar aceite de inmersión de cedro, puesto que, después del secado forma una pasta espesa que puede dañar los lentes del microscopio. Algunos substitutos como el aceite de lino, de palma o de oliva o la parafina líquida, dan resultados muy insuficientes. Algunos aceites de inmersión pueden disolver la fucsina<sup>4</sup>, lo que hace

palidecer rápidamente la coloración de ZN. Se recomienda la utilización de hidrocarburos sintéticos y de polímeros avanzados con índice de refracción de 1,5, puesto que no se secan, no endurecen y no son disolventes.\*

– Colocar la lámina teñida sobre la platina, con el condensador en su posición más elevada y ajustar la fuente luminosa para obtener el máximo de luz mirando por el ocular, utilizando el objetivo estándar de  $\times 40$ .

– Seleccionar una zona que contenga más leucocitos (células de pus) que células epiteliales (más frecuentes en la saliva) antes de poner la gota de aceite de inmersión.

– Bajando lentamente el objetivo de inmersión con el tornillo macrométrico, se formará una fina película de aceite entre el objetivo y la lámina. Completar el enfoque utilizando el tornillo micrométrico. Se debe evitar que el objetivo toque la lámina.

Para mayor información sobre la utilización y manipulación del microscopio, ver referencia 5.

### 5.3 Examen de los frotis

– Los bacilos ácido-alcohol resistentes (BAAR) aparecen en color rojo o rosa sobre un fondo de contrateñimiento azul. Su forma es muy variable (filamentos cortos ligeramente curvos o filamentos alargados); pueden estar teñidos de manera uniforme o desigual y pueden ser más o menos granulados. Pueden estar aislados, en parejas o agrupados y se presentan típicamente como bastoncitos largos, delgados e incurvados.

– La lectura debe hacerse de manera sistemática y estandarizada. Puede comenzar en el extremo izquierdo del frotis. La lectura empieza en la periferia del campo y se termina en el centro. Después de haber examinado un campo microscópico, mover el frotis horizon-

\* Aceite de inmersión tipo A o B (R.P. Cargille Labs, Inc. Cedar Grove, NJ. Catálogo N° 16484 o aceite de inmersión de la marca VWR, Resolve, Catálogo N°48218 o su equivalente).

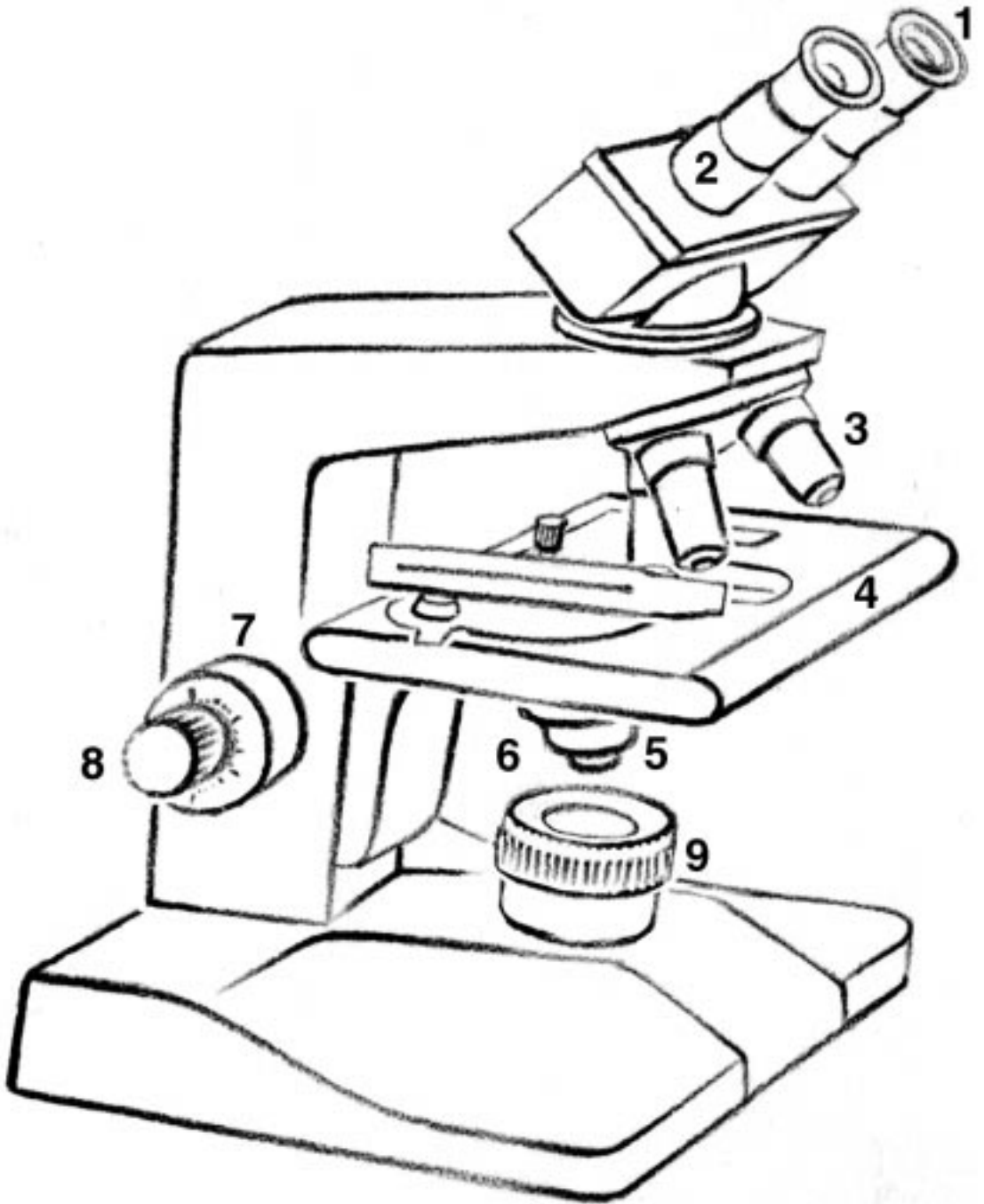


Figura 27

1) ocular ; 2) anillo dióptico ; 3) objetivo ; 4) platina ; 5) condensador ;  
6) regulador del diafragma ; 7) tornillo macrométrico para el enfoque grosero ;  
8) tornillo micrométrico para el enfoque fino de lectura ; 9) fuente luminosa.

talmente, de modo de poder examinar los campos vecinos. Enseguida la lámina se desliza verticalmente para poder leer una segunda fila, de derecha a izquierda. Hay alrededor de 100 campos microscópicos de inmersión en el eje longitudinal de un frotis de 2 cm. Tres líneas del frotis examinadas corresponden a 300 campos microscópicos controlados. La lectura comienza en la periferia del campo y se termina en el centro (Figura 28).

El microscopista debe tomar por lo menos 5 minutos para leer 100 campos y, cuando trabaja a tiempo completo, no se debe esperar que procese y lea más de 25 frotis por día. No debe procesar más de 10 a 12 frotis de una sola vez. Sin embargo, esta situación se presenta raramente, incluso en los laboratorios periféricos de los países con alta incidencia. Cuando la baciloscopia para el diagnóstico de la tuberculosis está totalmente integrada en los servicios generales de atención primaria de la salud, el verdadero desafío es llegar a tener un volumen suficiente de trabajo para mantener la competencia necesaria para la ejecución de este examen.

#### 5.4 Graduación de los resultados de la baciloscopia

La información sobre el número de bacilos encontrados es muy importante, puesto que tiene relación con el grado de contagiosidad del paciente y con la gravedad de

la enfermedad. Por esta razón, los resultados deben informarse de manera no solamente cualitativa, sino también semicuantitativa. La UICTER recomienda la siguiente graduación de los resultados de la baciloscopia (Cuadro 1).

Un formulario que indica que un frotis es positivo constituye un documento en el cual se basa el diagnóstico de la tuberculosis pulmonar. En lo posible, la lectura de los frotis positivos debe ser confirmada por un segundo lector.

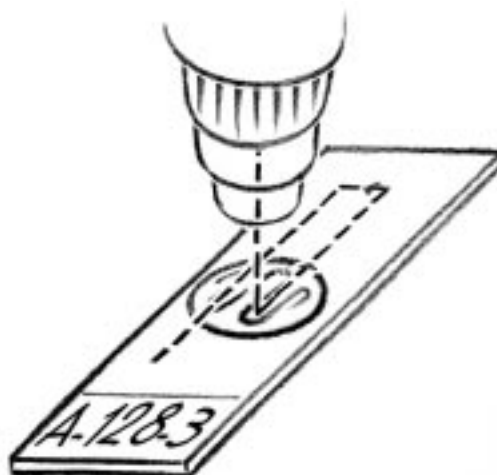


Figura 28

**Cuadro 1** Graduación de los resultados de la baciloscopia recomendada por la UICTER

Número de BAAR	Registro/informe
Ausencia de BAAR en un mínimo de 100 campos	0 / negativa
1 a 9 BAAR en 100 campos*	Número real de BAAR <sup>†</sup>
10 a 99 BAAR en 100 campos <sup>‡</sup>	+
1 a 10 BAAR por campo en un mínimo de 50 campos <sup>‡</sup>	++
> 10 BAAR por campo en un mínimo de 20 campos <sup>‡</sup>	+++

\* El hallazgo de 1 a 3 bacilos en 100 campos no se correlaciona bien con la positividad del cultivo. La interpretación del significado de este resultado debiera dejarse al PNT y no a un microscopista. Se recomienda preparar un nuevo frotis a partir de la misma muestra de expectoración y volver a examinarla.

† En la práctica, la mayor parte de los microscopistas leen algunos campos y confirman su observación por un barrido visual rápido de los campos restantes.

‡ Se recomienda mencionar el recuento real de BAAR para permitir a la autoridad competente determinar si ese número coincide con la definición de caso del PNT.

## 5.5 Registro e informe de los resultados de la baciloscopia

Una vez que la lectura de los frotis está terminada y que se han realizado los eventuales controles necesarios (frotis positivos y frotis dudosos), los resultados del examen serán anotados en el Registro de Laboratorio (los resultados positivos deben anotarse en rojo) y en la mitad inferior del formulario de *Pedido de examen de expectoración*.

Luego, debe poner la fecha y presentar el formulario para la firma del responsable del laboratorio.

Los formularios de *Pedido de examen de expectoración* rellenos deben ser devueltos al centro de tratamiento o al médico tratante dentro de los dos días hábiles que siguen. En caso en que el esputo haya sido enviado a partir de otra unidad de salud, el paciente debe recibir una copia del formulario relleno y el original debe ser enviado al centro de tratamiento. **Nunca deben darse los resultados solamente al paciente.** Si éste no entrega los resultados al centro de tratamiento, no recibirá tratamiento.

Después de haber terminado el examen de cada lote de muestras recibidas, se debe registrar la fecha en la lista de despacho, la cual debe ser devuelta, junto con las cajas de transporte, al centro de salud de origen, lo más pronto posible. Las cajas de transporte se limpian con un paño empapado en un germicida antituberculoso (fenol al 5% o hipoclorito de sodio al 0,1%). **Atención:** estas dos soluciones son extremadamente corrosivas, por lo que deben manipularse con guantes.

## 5.6 Conservación de los frotis en espera del control de calidad

Los frotis examinados deben ser guardados en el laboratorio, durante el tiempo indicado por el PNT, para los propósitos de la supervisión y las pruebas de competencia (ver capítulo 6).

Antes de guardar los frotis, se debe sacar el aceite de inmersión depositado sobre ellos. No se aconseja limpiar el aceite con un papel para lentes, pues el frotis puede ser despegado de la lámina y además, el aceite no será nunca limpiado completamente. Se recomienda sumergir los frotis en xileno (xilol)\* y secarlos antes de guardarlos en las cajas hasta la siguiente supervisión. Los frotis positivos y negativos deben guardarse separadamente en cajas especiales para láminas. Estas cajas deben guardarse cerradas y, en la medida de lo posible, preservadas del calor y la humedad hasta el momento de hacer el muestreo para la relectura. Los frotis no deben ser secados ni almacenados expuestos directamente a luz UV. El muestreo y relectura de los frotis debe hacerse lo más pronto posible, puesto que el almacenamiento en condiciones climáticas tropicales puede hacer palidecer la tinción ZN y producir falsos resultados de control.

---

\* Xileno, Reactivo ACS Sigma mezclado X2377 o equivalente. Se encuentra disponible un sustituto del xileno, más seguro, menos tóxico y menos inflamable<sup>6</sup>.



## 6. CONTROL DE CALIDAD DE LA BACILOSCOPIA

### 6.1 Definiciones

El control de calidad de la baciloscopia es un elemento indispensable de un Programa de Control de la Tuberculosis eficaz, que concierne a todo el proceso: la recolección del esputo, la preparación de los frotis, la tinción, el examen microscópico y el registro e información de los resultados.

El propósito de los programas de control de calidad es el de mejorar la eficiencia y la fiabilidad de los servicios de baciloscopia. Un programa de garantía de calidad comprende tres componentes principales:

- **Control de calidad interno:** El control de calidad es un proceso interno, efectivo y sistemático, cuyo objetivo es de detectar la frecuencia de errores, comparándola con límites establecidos de rendimiento aceptable del examen. Aunque generalmente no es factible determinar con precisión la frecuencia de errores, por lo menos es un mecanismo por el cual los laboratorios de tuberculosis pueden validar la competencia de sus servicios de diagnóstico.
- **Prueba de competencia:** También conocida como Evaluación Externa de Calidad, se trata de un programa diseñado para permitir a los laboratorios participantes la evaluación de sus capacidades, comparando sus resultados con aquéllos obtenidos, en las mismas muestras, en otros laboratorios de la red, p. ej. el Laboratorio Regional de Referencia.
- **Mejoramiento de la calidad:** Es un proceso por el cual los componentes de los servicios de diagnóstico bacilosκόpico son analizados, con el propósito de buscar permanentemente los medios para eliminar los obstáculos que se oponen al éxito. La recolección de datos, el análisis de datos, la identificación de problemas y la solución creativa de los problemas, son los componentes clave de este proceso. Implica un control e identificación de deficiencias en forma continua, seguidos de acciones dirigidas a evitar que los problemas se reproduzcan.

### 6.2 Procedimientos

El **control de calidad** interno de la tinción es imperativo. Los nuevos lotes de soluciones colorantes deben ser probados antes de su utilización. Esto se hace habitualmente tiñendo frotis no teñidos, pero conocidos como positivos o negativos. También es altamente recomendable la inclusión de algunas láminas no teñidas, con resultado conocido, en cada serie de tinción. La relectura de los frotis positivos por otro técnico de laboratorio es altamente deseable, pero son escasos los laboratorios periféricos que disponen de dos microscopistas para la tuberculosis. Un aspecto esencial de la garantía de calidad es la observación directa de los técnicos de laboratorio, en todas las etapas de su trabajo de rutina, por un supervisor experimentado.

Hay cuatro métodos principales para realizar las **pruebas de competencia** para la baciloscopia:

- El envío de los frotis desde el Laboratorio de Referencia al laboratorio periférico que permite controlar la tinción, la lectura y los registros.
- La observación de la calidad de la realización de la baciloscopia en todas sus etapas durante las visitas de supervisión en el terreno.
- El envío de los frotis desde el laboratorio periférico al Laboratorio de Referencia para relectura.
- La realización de una muestra de frotis de pacientes registrados en el Registro de la Tuberculosis del Distrito.

Los cuatro métodos tienen sus ventajas y desventajas; por eso se aconseja implementarlos de acuerdo con las necesidades y circunstancias de cada PNT.

En este contexto, el **mejoramiento de la calidad** consiste en corregir las deficiencias en la realización y lectura de las baciloscopias, tomando medidas apropiadas. El perfeccionamiento de los técnicos de laboratorio que muestran una capacidad inferior a la óptima, es una responsabilidad de los laboratorios de un nivel superior, dentro de la red, es decir, los laboratorios de Referencia

Regionales o Centrales. Para una discusión más detallada sobre los programas control

de calidad en microbiología de la tuberculosis, ver referencias 7 y 8.

## 7. BIOSEGURIDAD EN EL LABORATORIO DE MICROSCOPIA DE LA TUBERCULOSIS

### 7.1 Aspectos generales

Los técnicos de laboratorio son responsables de su propia seguridad y de la de sus colaboradores. La transmisión de *Mycobacterium tuberculosis* se produce esencialmente a través de microaerosoles, es decir, los bacilos tuberculosos contenidos en los núcleos de gotitas, de un diámetro de 1 a 5 micrones, que son lo suficientemente pequeños para llegar a los alvéolos pulmonares y lo suficientemente grandes para adherir a las paredes de estos alvéolos.

El control de la infección en el laboratorio tiene como objetivo reducir la producción de aerosoles. Es necesaria una buena ventilación para proteger al personal del laboratorio contra la infección con los núcleos de gotitas transportados por el aire. Una manera fácil para obtener la ventilación y una corriente de aire adecuada es la disposición juiciosa de las puertas y ventanas, de tal manera que las partículas transportadas por el aire se mantengan alejadas de los técnicos de laboratorio (ver figura 4). Cuando se dispone de corriente eléctrica se pueden utilizar extractores de aire para aspirar el aire del laboratorio.

Los técnicos deben lavarse las manos cada vez que entran o salen del laboratorio. Durante su trabajo, el personal debe usar ropa protectora como blusas o delantales de laboratorio, que deben ser guardados en armarios antes de salir del laboratorio. El acceso al laboratorio debe estar restringido sólo al personal del laboratorio.

Es deseable el uso de guantes desechables para la confección de los frotis y para su tinción. Sin embargo, esto representa un gasto importante para los laboratorios periféricos, puesto que se supone que deben ser descartados después de cada manipulación.

Los guantes desechables son concebidos para una sola utilización, pero en muchos laboratorios existe la tendencia a usarlos hasta que se rompen. Esta utilización incorrecta da la sensación de falsa seguridad y lleva a negligencias que tienen un impacto negativo sobre las condiciones de bioseguridad del laboratorio; así, los guantes contaminados son usados para manipular o hacer funcionar equipos de laboratorio que, en otras condiciones no habrían sido jamás contaminados. Dado que el uso de guantes es impracticable en la mayoría de los sitios donde esta guía será utilizada, se recomienda enfáticamente sumergir las manos en alcohol al 70% y enseguida lavarlas con una solución detergente, enjuagarlas con agua y secarlas con papel.

El uso de mascarillas quirúrgicas convencionales no reduce significativamente el riesgo de infección por inhalación de aerosoles. Se insiste en que se debe poner el énfasis en la reducción de la producción de aerosoles durante las manipulaciones de laboratorio adoptando y aplicando estrictamente las Prácticas Correctas de Laboratorio<sup>9</sup>.

No se debe permitir comer, beber o fumar en el laboratorio.

### 7.2 Aspectos específicos

La posibilidad de crear aerosoles varía considerablemente según los procedimientos de laboratorio considerados:

#### ◆ Recolección de las muestras de esputo

Con frecuencia las muestras de esputo se recolectan dentro del mismo laboratorio. Esta práctica expone a los técnicos del laboratorio

a un alto riesgo de contagio por aerosoles, por lo que, en ninguna circunstancia debe ser admitida. Como se ha mencionado en el Capítulo 1, se deben tomar precauciones para disminuir este riesgo pidiendo a las personas sospechosas de tuberculosis cubrir la boca cuando tosen y haciéndoles obtener las muestras de esputo al exterior, donde los aerosoles serán diluidos e incluso esterilizados por los rayos UV de la luz solar directa.

### ◆ Preparación de los frotis

Aunque la apertura de los envases y el extendido del esputo sobre las láminas pueden producir aerosoles, estas manipulaciones conllevan un riesgo de transmisión menor que la tos no protegida de un paciente con baciloscopia positiva. Hay escasas pruebas que demuestren que la preparación de los frotis de expectoración pueda producir un aumento del riesgo de infección tubercu-

losa. Sin embargo, la ausencia de pruebas no es una prueba de ausencia de riesgo y el personal de laboratorio debe ser prudente y permanecer vigilante a todo momento.

Los equipamientos costosos y sofisticados no substituyen las prácticas correctas del laboratorio de microbiología. Además, **las cabinas de bioseguridad** de tipo comercial exigen un mantenimiento eficaz anual realizado por expertos, que producen gastos que, en general no son considerados en el momento de la compra. Estas cabinas de tipo comercial, si no son mantenidas correctamente, dan una falsa impresión de seguridad; lo mismo sucede con aquéllas construidas de manera artesanal. El modelo propuesto en la primera edición de esta guía se ha mostrado impracticable, después de 20 años de experiencia en el terreno. Así, las cabinas de bioseguridad no son obligatorias en los laboratorios periféricos que realizan solamente las baciloscopias.



Figura 29

## ◆ Desinfección, esterilización y eliminación del material contaminado

Después del examen de los frotis, se deben destapar todos los envases utilizados. Los envases, las tapas y los palillos se colocan en un receptáculo para desperdicios que contenga una solución de fenol al 5% o de hipoclorito de sodio al 0,5%, en la cual son sumergidos completamente. Enseguida, el material puede ser puesto en el autoclave. Si no se dispone de autoclave, todo el material debe ser quemado en un incinerador, una fosa al aire libre o en un tambor de gasolina vacío (Figura 29). **Nota:** el humo producido por una gran cantidad de envases plásticos es tóxico.

En caso de que se utilicen materiales combustibles y envases de vidrio al mismo tiempo, estos últimos deben ser separados y colocados en un recipiente diferente para hervirlos, lavarlos y poder usarlos nuevamente. Los demás elementos, tales como el

soporte de los frotis, el secador y la superficie de trabajo, deben ser limpiados con una solución de fenol al 5% o de hipoclorito de sodio al 0,5%.

Después de haber sido sometidas al control de calidad, las láminas positivas deben ser quebradas y tratadas como los otros objetos cortantes. Las láminas negativas pueden ser eliminadas o bien, si es necesario, pueden ser lavadas para una nueva utilización en un trabajo diferente de la tuberculosis (p. ej. malaria, hematología).

Las láminas de los frotis negativos se deben hervir durante una hora y media en una solución de jabón o detergente, lavar con agua corriente, secar con algodón o un paño, secar al aire, examinar para confirmar la ausencia de rayas, limpiar con un algodón empapado en alcohol, y almacenar para una nueva utilización.

Las láminas de tuberculosis, ya sean positivas o negativas, **nunca** se deben volver a utilizar para un trabajo en tuberculosis.

## 8. GESTIÓN DE LOS MATERIALES

Los programas deben presupuestar de manera racional sus necesidades de material de laboratorio a fin de asegurar un abastecimiento continuo. La única base cuantificable para esta planificación es el número de pacientes registrados, para los cuales se han realizado baciloscopias. El número y el porcentaje de pacientes con baciloscopia positiva puede ser determinado en base al Registro del Laboratorio.

Suponiendo que la proporción de frotis positivos es de 10%, que cada sospechoso de tuberculosis requiere tres baciloscopias y que cada caso de tuberculosis con baciloscopia positiva requiere tres exámenes de seguimiento, el número de láminas de microscopio y de envases de esputo que se requieren por cada caso con frotis positivo detectado será:

1 enfermo positivo	3 láminas
9 enfermos sospechosos no positivos	27 láminas

para el enfermo positivo,  
3 exámenes de seguimiento 3 láminas

Total para un caso positivo 33 láminas y 33 envases  
 $[(1+9) \times 3 + 3 = 33]$

El cálculo para los pedidos se realiza utilizando el formulario *Pedido de materiales de Laboratorio* (Figuras 30 y 30 bis):

- en la columna titulada «N° de casos» se anota el número de pacientes con baciloscopia positiva (casos nuevos y casos de retratamiento) registrado en los dos últimos *Informes Trimestrales de Detección de Casos*;
- los requerimientos para el próximo semestre (A), se calculan multiplicando el número de casos por un factor predeterminado, basado en el supuesto que se necesita examinar a 10 sospechosos de tuberculosis por cada caso con baciloscopia positiva;
- los requerimientos para la reserva (B) son iguales al doble de la cantidad requerida para 6 meses (A x 2);

– se debe anotar la cantidad de material inventariado, actualmente en stock (C) en el almacén del distrito;

– el pedido total (D) es la suma de las cantidades requeridas para el semestre siguiente (A) más la cantidad requerida para la reserva (B) menos la cantidad inventariada (C) en el momento en que se rellena el formulario de pedido.

Los requerimientos de material de laboratorio son relativamente pequeños, razón por la cual los pedidos se hacen cada 6 meses

en lugar de cada 3 meses y los requerimientos para constituir la reserva se estiman en un año de abastecimiento.

Las cantidades de fucsina básica, azul de metileno, etanol y fenol se calculan según el método recomendado por la UICTER para la tinción ZN, suponiendo que se necesitan 5 ml de cada una de las soluciones para cada frotis. Se supone además que se necesitan 2 gotas o 0,1 ml de aceite de inmersión para cada frotis.

PROGRAMA DE CONTROL DE LA TUBERCULOSIS

**PEDIDO DE MATERIALES DE LABORATORIO**

Anote el número de pacientes con baciloscopia positiva registrados en el último semestre (según Informe Trimestral sobre la Detección de Casos de Tuberculosis)

Material	Cantidad necesaria para 1 000 láminas	Número de pacientes	Factor <sup>1</sup>	Cantidad necesaria para 6 meses A	Cantidad para 1 año de reserva A × 2 = B	Actualmente en stock C	Total del Pedido A + B - C = D
Fucsina básica	15 g		× 0.5 g =				
Azul de metileno	15 g		× 0.5 g =				
Aceite de inmersión	100 ml		× 3.3 ml =				
Acido Sulfúrico	1 250 ml		× 41 ml =				
Fénol	250 g		× 8.3 g =				
Métanol	500 ml		× 17 ml =				
Láminas de vidrio	1 000		× 33 =				
Envases de recolección de esputo	1 000		× 33 =				

\* Para los cálculos se asume que para teñir una lámina se necesita: 5 ml de solución saturada de fucsina, 5ml de ácido sulfúrico al 25% y 5 ml de solución de azul de metileno. Estas cantidades sirven para calcular las necesidades para 1 caso diagnosticado, suponiendo que el 10% de los sujetos sintomáticos sospechosos de tuberculosis examinados tendrán baciloscopias positivas.

Figura 30. Pedido de medicamentos y material para el Tratamiento a nivel de la Unidad de Atención

PROGRAMA DE CONTROL DE LA TUBERCULOSIS

**PEDIDO DE MATERIALES DE LABORATORIO A NIVEL PERIFÉRICO**

Anote el número de pacientes con baciloscopia positiva registrados en el último semestre (según Informe Trimestral sobre la Detección de Casos de Tuberculosis)

Material	Número de pacientes	Factor <sup>1</sup>	Cantidad necesaria para 6 meses A	Cantidad para 1 año de reserva $A \times 2 = B$	Actualmente en stock C	Total del Pedido $A + B - C = D$
Solución de tinción		$\times 165 \text{ ml} =$				
Solución de decoloración		$\times 165 \text{ ml} =$				
Solución de contratinción		$\times 165 \text{ ml} =$				
Aceite de inmersión		$\times 3.3 \text{ ml} =$				
Láminas de vidrio		$\times 33 =$				
Envases recolectores de esputo		$\times 33 =$				

\* Para los cálculos se asume que para teñir una lámina se necesita: 5 ml de las soluciones de tinción, de decoloración y de contratinción por cada frotis. Estas cantidades sirven para calcular las necesidades para 1 caso diagnosticado, suponiendo que el 10% de los sujetos sintomáticos sospechosos de tuberculosis examinados tendrán baciloscopias positivas.

Figura 30 bis. Pedido de medicamentos y material para el Tratamiento a nivel de la Unidad de Atención (Nivel Periférico)

## **Referencias**

1. Collins C H, Grange J M, Yates M D. Organization and practice in tuberculosis bacteriology. London: Butterworths, 1985.
2. Laboratory Biosafety Manual. 2nd ed. Geneva: WHO, 1993: pp 60-61.
3. McDougall A C. An inexpensive slide marker made from a dental bur and a plastic pen. *Lep Rev* 1992; 63: 79-80.
4. Smithwick R C. Laboratory manual for acid-fast microscopy. 2nd ed. US Department of Health, Education, and Welfare, Public Health Service. Atlanta, GA: Centers for Disease Control, Bacteriology Division, 1976.
5. The Microscope. A Practical Guide. WHO Project: ICP TUB 001. New Delhi, India: WHO Regional Office for South-East Asia, 1999.
6. McDougall A C. The use of xylene (xylol) in medical laboratories. *Lep Rev* 1989; 60: 67.
7. Woods G L, Ridderhof J C. Quality assurance in the mycobacteriology laboratory. In: *Clinics in Laboratory Medicine*. Philadelphia, PA: W B Saunders, 1996: Vol 16, Number 3.
8. Kumari S, Bathia R, Heuck C C. Quality assurance in bacteriology and immunology. WHO Regional Publication, South-East Asia Series No 28. New Delhi, India: WHO Regional Office for South-East Asia, 1998.
3. De Kantor I N, Kim S J, Frieden T, Laszlo A, Luelmo F, Norval P Y, Rieder H L, Valenzuela P, Weyer K. Laboratory services in tuberculosis control. WHO Global Tuberculosis Programme. WHO/TB/98.258. Geneva: WHO, 1998.
4. Manual of norms and technical procedures for tuberculosis bacteriology. Part 1 Smear microscopy. Technical note 26. Washington, DC: Pan American Health Organization, 1984.
5. Manual for Laboratory Technicians. Revised National Tuberculosis Control Programme (RNTCP). Nirman Bhavan, New Delhi, India: Central TB Division, Directorate General of Health Services, Ministry of Health and Family Welfare, 1997.
6. Module for Laboratory Technicians. Nirman Bhavan, New Delhi, India: Central TB Division, Directorate General of Health Services, Ministry of Health and Family Welfare, 1997.
7. Rieder H L, Chonde T M, Myking H, Urbanczik R, Laszlo A, Kim S J, Van Deun A, Trébucq A. The Public Health Service National Tuberculosis Reference Laboratory and the National Laboratory Network. Minimum requirements, role and operation in a low income country. Paris: IUATLD, 1998.
8. Fujiki A. TB microscopy. Tokyo, Japan: The Research Institute of Tuberculosis, Japan Anti-Tuberculosis Association, Japan International Cooperation Agency, Hachioji International Training Centre, 1998.

## **Sugerencias de lectura**

1. Bacteriology of tuberculosis. The specimen. Microscopy examination. Technical note n°. 26. Washington, DC: Pan American Health Organization, 1984.
2. Minamikawa M. Laboratory Manual for the National Tuberculosis Programme of Nepal. National Tuberculosis Centre. JICA/HMG National TB Control Project (II). March 1998.
9. Tuberculosis control: a manual of methods and procedures for integrated programs. Scientific Publication N°. 498. Washington, DC: Pan American Health Organization, 1986.
10. Enarson D A, Rieder H L, Arnadottir T, Trébucq A. Manejo de la Tuberculosis Guía para los países con escasos recursos económicos. 5º ed. Paris: IUATLD, 2000.



# ANEXO 1

## PREVENCIÓN DE RESULTADOS FALSOS POSITIVOS DE LA BACILOSCOPIA

- Usar láminas nuevas
- Usar un nuevo palillo para cada muestra
- Usar carbol fucsina filtrada
- Mantener las láminas separadas unas de otras durante la tinción
- No usar cubetas de tinción
- No permitir que la carbol fucsina se seque sobre la lámina
- No permitir que el aplicador de aceite de inmersión toque el frotis
- No permitir que el objetivo de inmersión toque el frotis
- Identificar en forma completa y precisa los envases de esputo, las láminas y los formularios de laboratorio
- Verificar, en forma cruzada, el número en el formulario de *Pedido de examen de expectoración* y en el envase de esputo antes de proceder al registro
- Registrar e informar los resultados en forma precisa

## CONSECUENCIAS DE LOS RESULTADOS FALSOS POSITIVOS

- Tratamiento innecesario - derroche de medicamentos
- Falta de confianza en el PNT

## PREVENCIÓN DE RESULTADOS FALSOS NEGATIVOS DE LA BACILOSCOPIA

- Asegurarse que la muestra contenga esputo y no sólo saliva
- Asegurarse que la muestra contenga por lo menos 3 ml de esputo
- Seleccionar partículas mucopurulentas gruesas para hacer el frotis
- Los frotis no deben ser ni demasiado delgados ni demasiado gruesos
- Teñir los frotis durante 5 minutos
- Decolorar los frotis durante 3 minutos
- Contrateñir los frotis durante 1 minuto
- Leer la totalidad de los 100 campos antes de considerar que la lámina es negativa
- En los frotis de control conocidos como positivos, los BAAR deben aparecer bien teñidos
- Identificar cuidadosamente los envases de esputo, las láminas y los formularios de laboratorio
- Verificar, en forma cruzada, el número en el formulario de *Pedido de examen de expectoración* y en el envase de esputo antes de proceder al registro
- Registrar e informar los resultados en forma precisa

## CONSECUENCIAS DE LOS RESULTADOS FALSOS NEGATIVOS

- El paciente queda sin tratamiento, lo que significa sufrimiento, dispersión de la tuberculosis y muerte
- La fase intensiva del tratamiento puede dejarse sin prolongación, lo que lleva a un tratamiento inadecuado

## ANEXO 2

- Falta de confianza en el PNT.

### MANTENIMIENTO DEL MICROSCOPIO

El microscopio es el instrumento principal de los servicios de diagnóstico de la tuberculosis del PNT. La manipulación correcta y el mantenimiento del microscopio por el personal del laboratorio son esenciales para prolongar su vida útil. Se deben observar los puntos siguientes:

- Cuando no se usa, el microscopio debe ser guardado en un ambiente seco y libre de polvo y de vibraciones.
- Debe evitarse la exposición del microscopio a la luz solar directa, a los mohos y a la humedad.
- Colocar un gel de sílice en la caja donde se guarda el microscopio; cuando el gel se pone de color rosa debe ser restaurado por calentamiento.
- Limpiar el microscopio antes y después de su uso con un papel para lentes.
- Limpiar la superficie del lente de inmersión con una mota de algodón limpia, antes y después de su uso. **No utilizar alcohol para limpiar los lentes.**
- El lente de inmersión en aceite nunca debe tocar el frotis.

## ANEXO 3

### GUÍA PARA LA SOLUCIÓN DE LOS PROBLEMAS DE MICROSCOPIA

PROBLEMA	CAUSAS POSIBLES	SOLUCIÓN
<b>Campo sin luz</b>	Condensador demasiado bajo Diafragma cerrado	Elevar el condensador Abrir el diafragma
<b>Sombras oscuras en el campo, que se desplazan con el ocular cuando se lo hace girar</b>	Ocular sucio Ocular u objetivo contaminado con hongos Superficie del ocular rayada	Limpiar el ocular El remplazo del ocular puede ser necesario El remplazo del ocular puede ser necesario
<b>La imagen no es clara</b>	El lado «frotis» de la lámina está puesto hacia abajo Burbuja de aire en el aceite Aceite de mala calidad Objetivo sucio	Dar vuelta la lámina Desplazar el objetivo de inmersión de un lado a otro Cambiar el aceite Limpiar el objetivo
<b>La imagen de bajo aumento no es clara</b>	Aceite sobre el objetivo Polvo sobre la superficie superior del objetivo Objetivo dañado	Limpiar el objetivo Limpiar el objetivo Remplazar el objetivo



COMPOGRAVURE  
IMPRESSION, BROCHAGE  
IMPRIMERIE CHIRAT  
42540 ST-JUST-LA-PENDUE  
OCTOBRE 2001  
DÉPÔT LÉGAL 2001 N° 3364

## **VII. ANEXO 2**

# **FORMULARIOS**



**PEDIDO DE EXAMEN DE EXPECTORACIÓN**

Nombre de la Unidad de Tratamiento \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

Nombre del Paciente

Edad \_\_\_\_\_ Sexo (marque una casilla): M [ ] F [ ]

Dirección (precisa) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Razón del examen (marque una casilla): diagnóstico [ ] examen de seguimiento [ ]

Firma de la persona que pide el examen  
  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_**RESULTADOS (completar en el laboratorio)**

Nº de serie del Laboratorio. \_\_\_\_\_

Fecha	Muestra	Aspecto*	Resultados (marcar la casilla correspondiente)				
			Neg.	1-9	+	++	+++
	1						
	2						
	3						

\* Aspecto visual del esputo (sanguinolento, muco-purulento, saliva).

Fecha \_\_\_\_\_ Examinado por (Firma) \_\_\_\_\_  
  
\_\_\_\_\_

El formulario completo (con los resultados) debe ser enviado rápidamente a la Unidad de Tratamiento.









Nombre y Apellido : \_\_\_\_\_

Dirección : \_\_\_\_\_  
 Pulmonar [ ] Extra-pulmonar [ ] Sitio (especificar) \_\_\_\_\_

Localización de la enfermedad (marque una casilla) :

Tipo de paciente (marque una casilla) :

Nuevo [ ] Tratamiento después de fracaso [ ]  
 Recaida [ ] Tratamiento después de abandono [ ]  
 Traslado entr. [ ] Otros [ ] (especificar) \_\_\_\_\_

Centro de Tratamiento \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_ Sexo : M [ ] F [ ]

Fecha \_\_\_\_\_

**I. FASE INTENSIVA INICIAL**

{TH} = tioacetazona/isonicida ; S = estreptomina ; {RH} = rifampicina/isonicida ;  
 E = etambutol ; Z = pirazinamida

Esquema prescrito y número de comprimidos :

STH		RHZE		SRHZE
{TH} S	{RH} Z E	{RH} S Z E		

Mes	Fecha / N° Lab.	Resultados de las baciloscopias	Peso (kg)	Fecha de la próxima consulta
0				
2				
5				
7				
> 7				

Día	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Mes																															

Marque una X en el día en que los medicamentos fueron administrados bajo observación directa.

Ver al reverso para la fase de continuación







**TUBERCULOSIS**

Año \_\_\_\_\_

FORMULARIO 4

Resultados de las baciloscopias según el número de meses de tratamiento										Resultado del tratamiento**** y fecha del resultado (marque una casilla)						Observaciones
Antes del tratamiento		2 meses		5 meses		7 meses		11 meses		Resultado baciloscopias al término del tratamiento:			Fallecido	Abandono	Trasladado	
Resultado	Nº Lab./ fecha	Resultado	Nº Lab./ fecha	Resultado	Nº Lab./ fecha	Resultado	Nº Lab./ fecha	Resultado	Nº Lab./ fecha	Negativa	No realizada	Positiva				

\*\*\*\* **Baciloscopias negativas (curado):** baciloscopias negativas en el último mes del tratamiento y por lo menos una vez antes.  
**Baciloscopias no realizadas (tratamiento completado):** tratamiento completado, pero examen de esputo insuficiente (no realizado) para clasificar al paciente como con baciloscopia negativa.  
**Baciloscopia positiva (fracaso):** baciloscopia positiva a los 5 meses o más durante el tratamiento, confirmada por una segunda baciloscopia positiva.

**Fallecido:** fallecido por cualquiera causa durante el tratamiento.  
**Abandono:** no ha acudido a retirar sus medicamentos por más de 2 meses después de la última fecha que fue visto.  
**Trasladado:** enviado a otra unidad de atención para continuar el tratamiento y el resultado del tratamiento es desconocido.





**INFORME TRIMESTRAL SOBRE LA DETECCIÓN DE CASOS DE TUBERCULOSIS**

<b>Nombre de la Unidad</b> _____ Pacientes registrados en el _____ trimestre de 20 _____	Coordinador de Tuberculosis de la Unidad _____ Firma _____ Fecha _____
---	---

**TODOS LOS CASOS REGISTRADOS EN EL TRIMESTRE**

Casos Nuevos	CON BACILOSCOPIA POSITIVA		CON BACILOSCOPIA NEGATIVA		EXTRA-PULMONAR	TOTAL
	Recaidas	Tratamiento después Fracaso	Tratamiento después Abandono	<15 años		

**SOLAMENTE CASOS NUEVOS CON BACILOSCOPIA POSITIVA**

0-14	Grupo de Edad (años)										TOTAL		
	15-24	25-34	35-44	45-54	55-64	65+	M		F				
M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	Masculino	Femenino

**Explicaciones para llenar el formulario :**

Trimestres    1er trimestre    - 1° de enero al 31 de marzo                      3er trimestre    - 1° de julio al 30 de setiembre  
                   2° trimestre    - 1° de abril al 30 de junio                                4° trimestre    - 1° de octubre al 31 de diciembre

Opcional:                      NUMERO DE PACIENTES INSCRITOS DURANTE EL TRIMESTRE PARA CADA ESQUEMA DE TRATAMIENTO

2RHZE/6TH	2STH/10TH	12TH	2SRHZE/1RHZE/5R <sub>3</sub> H <sub>3</sub> E <sub>3</sub>



PROGRAMA DE CONTROL DE LA TUBERCULOSIS

**INFORME TRIMESTRAL SOBRE LOS RESULTADOS DEL TRATAMIENTO DE LOS CASOS DE TUBERCULOSIS PULMONAR CON BACILOSCOPIA POSITIVA REGISTRADOS EN EL TRIMESTRE QUE TERMINO 15 MESES ANTES**

Nombre de la Unidad _____ Pacientes registrados en el _____ trimestre de 20 _____	Coordinador de Tuberculosis de la Unidad _____ Firma _____ Fecha _____
--	---

Tipo de caso	Esquema	Baciloscopia negativa (curado)	Baciloscopiano realizada (tratam. completado)	Baciloscopia positiva (fracaso)	Fallecido	Abandono	Trasladado	Total
<b>Casos nuevos con baciloscopia positiva</b>	2RHZE/6TH							
<b>número*</b>	2STH/10TH							
<b>Casos con baciloscopia positiva en retratamiento</b>	2SRHZE/1RHZE/5R <sub>3</sub> H <sub>3</sub> E <sub>3</sub>							
<b>número*</b>								

\* Según el formulario Informe Trimestral sobre la Detección de Casos de Tuberculosis para ese trimestre.



PROGRAMA DE CONTROL DE LA TUBERCULOSIS

**PEDIDO DE MEDICAMENTOS Y MATERIAL PARA EL TRATAMIENTO A NIVEL DE LA UNIDAD DE ATENCIÓN**

Anote el número de casos registrados el último trimestre (según Informe Trimestral sobre la Detección de Casos de Tuberculosis)

Item	2RHZE/6TH			2(S)TH/10TH			2SRHZE/1RHZE/5R <sub>3</sub> H <sub>3</sub> E <sub>3</sub>			Total
	Casos	Factor*	Total	Casos	Factor*	Total	Casos	Factor*	Total	
{RH} 150/75			A			B			C	A + B + C = D
Z 400		$\times 210 =$			$\times 0 =$	0		$\times 540 =$		
S 1 g		$\times 210 =$	0		$\times 0 =$	0		$\times 320 =$		
{TH} 150/300		$\times 0 =$			$(\times 60) =$			$\times 60 =$		
H 100		$\times 180 =$			$\times 360 =$			$\times 0 =$	0	
E 400		$\times 0 =$	0		$\times 0 =$	0		$\times 100 =$		
		$\times 150 =$			$\times 0 =$	0		$\times 450 =$		

Item	Cantidad necesaria		Reserva necesaria	Actualmente en stock	Total pedido
	E (= D del cuadro superior)	F (= E)			
{RH} 150/75				G	
Z 400					
S 1 g					
{TH} 150/300					
H 100					
E 400					
Fecha					{TH} 50/100
Nombre y firma :					{EH} 400/150**
					Jeringas/Agujas
					Agua para inyección (5 ml)

\* **Factor** es el número de comprimidos tomados por cada paciente

\*\* **Nota** : Se deben pedir 360 comprimidos de {EH} por cada paciente en el cual {TH} es remplazado por {EH} debido a los efectos adversos.



## PROGRAMA DE CONTROL DE LA TUBERCULOSIS

## PEDIDO DE MATERIALES DE LABORATORIO

Anote el número de pacientes con baciloscopia positiva registrados en el último semestre (según Informe Trimestral sobre la Detección de Casos de

Material	Cantidad necesaria para 1 000 láminas	Número de pacientes	Factor <sup>1</sup>	Cantidad necesaria para 6 meses A	Cantidad para 1 año de reserva $A \times 2 = B$	Actualmente en stock C	Total del Pedido $A + B - C = D$
Fucsina básica	15 g		$\times 0.5 \text{ g} =$				
Azul de metileno	15 g		$\times 0.5 \text{ g} =$				
Aceite de inmersión	100 ml		$\times 3.3 \text{ ml} =$				
Acido Sulfúrico	1 250 ml		$\times 41 \text{ ml} =$				
Fénol	250 g		$\times 8.3 \text{ g} =$				
Metanol	500 ml		$\times 17 \text{ ml} =$				
Láminas de vidrio	1 000		$\times 33 =$				
Envases de recolección de esputo	1 000		$\times 33 =$				

\* Para los cálculos se asume que para teñir una lámina se necesita: 5 ml de solución saturada de fucsina, 5ml de ácido sulfúrico al 25% y 5 ml de solución de azul de metileno. Estas cantidades sirven para calcular las necesidades para 1 caso diagnosticado, suponiendo que el 10% de los sujetos sintomáticos sospechosos de tuberculosis examinados tendrán baciloscopias positivas.





PROGRAMA DE CONTROL DE LA TUBERCULOSIS

**PEDIDO DE MATERIALES DE LABORATORIO A NIVEL PERIFÉRICO**

Anote el número de pacientes con baciloscopia positiva registrados en el último semestre (según Informe Trimestral sobre la Detección de Casos de Tuberculosis)

Material	Número de pacientes	Factor*	Cantidad necesaria para 6 meses A	Cantidad para 1 año de reserva $A \times 2 = B$	Actualmente en stock C	Total del Pedido $A + B - C = D$
Solución de tinción		$\times 165 \text{ ml} =$				
Solución de decoloración		$\times 165 \text{ ml} =$				
Solución de contratinción		$\times 165 \text{ ml} =$				
Aceite de inmersión		$\times 3,3 \text{ ml} =$				
Láminas de vidrio		$\times 33 =$				
Envases recolectores de esputo		$\times 33 =$				

\* Para los cálculos se asume que para teñir una lámina se necesitan 5 ml de las soluciones de tinción, de decoloración y de contratinción por cada frotis. Estas cantidades sirven para calcular las necesidades para 1 caso diagnosticado, suponiendo que el 10 % de los sujetos sintomáticos sospechosos de tuberculosis examinados tendrán baciloscopias positivas.

