

Este informe recoge la opinión colectiva de un grupo internacional de especialistas y no representa necesariamente el criterio ni la política de la Organización Mundial de la Salud.

**ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD
SERIE DE INFORMES TECNICOS**

Nº 345

**FORMACION
DEL PERSONAL TECNICO
DE LOS LABORATORIOS
DE SALUD PUBLICA**

**Cuarto informe
del Comité de Expertos de la OMS
en Servicios de Laboratorio de Salud Pública**

	Página
1. Introducción	3
2. Consideraciones generales	4
3. Definición, funciones y responsabilidades de las diversas categorías de personal técnico de laboratorio	5
4. Programa de formación	10
5. Perspectivas profesionales y condiciones de empleo	17
6. Título oficial y autorización para el ejercicio profesional	18
7. Resumen y recomendaciones	18
Anexo 1. Denominaciones aplicadas a los técnicos diplomados (grado B) en diferentes países	20
Anexo 2. Programa de formación para ayudantes técnicos diplomados (grado C)	21

ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD

GINEBRA

1966

**COMITE DE EXPERTOS DE LA OMS EN SERVICIOS DE LABORATORIO
DE SALUD PUBLICA**

Ginebra, 7-13 de diciembre de 1965

*Miembros : **

- Dr. O. Adeniyi-Jones, Medical Officer of Health, Public Health Department, Lagos City Council, Lagos, Nigeria (*Vicepresidente*)
- Dr. A. Büller Souto, Director del Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, Brasil
- Dr. R. Burriaux, Subdirector del Instituto Pasteur, Lille, Francia
- Dr. J. Hořejší, Profesor de la Universidad Charles, Director del Instituto de Hematología y Transfusión Sanguínea, Praga, Checoslovaquia
- Dr. R. E. Nassif, Associate Professor, Chairman, Department of Clinical Pathology, School of Medicine, American University of Beirut, Beirut, Líbano (*Relator*)
- Dr. K. B. Rogers, Clinical Pathologist, The Children's Hospital, Ladywood Road, Birmingham, Inglaterra
- Profesor J. F. Seitz, Jefe del Laboratorio de Bioquímica, Instituto de Hematología y Transfusión Sanguínea, Leningrado, URSS
- Dr. G. Z. Williams, Chief, Clinical Pathology Department, Clinical Center, National Institutes of Health, Bethesda, Md., Estados Unidos de América (*Presidente*)

Secretaría :

- Sr. R. J. Lavington, General Secretary, Institute of Medical Laboratory Technology, Londres, Inglaterra (*Consultor*)
- Profesor H. Seeliger, Director y Presidente del Instituto de Higiene y Microbiología, Universidad de Würzburg, República Federal de Alemania (*Consultor*)
- Dr. T. N. Sansonnens, Jefe del Servicio de Laboratorios de Salud Pública, OMS, Ginebra, Suiza (*Secretario*)

* No pudo asistir a la reunión : Profesor J. F. Murray, Deputy Director, The South African Institute for Medical Research, Johannesburgo, Sudáfrica.

© Organización Mundial de la Salud, 1966

Las publicaciones de la Organización Mundial de la Salud están acogidas a la protección prevista por las disposiciones sobre reproducción de originales del Protocolo 2 de la Convención Universal sobre Derecho de Autor. Ello no obstante, los organismos gubernamentales, las sociedades culturales y científicas y las asociaciones profesionales pueden reproducir ilustraciones, datos o extractos de esas publicaciones sin necesidad de pedir autorización a la Organización Mundial de la Salud.

Las entidades interesadas en reproducir o traducir íntegramente alguna publicación de la OMS deberán solicitar la oportuna autorización de la División de Servicios de Edición y de Documentación, Organización Mundial de la Salud, Ginebra, Suiza. La Organización Mundial de la Salud dará a esas solicitudes consideración muy favorable.

PRINTED IN SWITZERLAND

LA FORMACION DEL PERSONAL TECNICO DE LOS LABORATORIOS DE SALUD PUBLICA

**Cuarto informe
del Comité de Expertos de la OMS en Servicios de Laboratorio
de Salud Pública**

1. INTRODUCCION

El Comité de Expertos de la OMS en Servicios de Laboratorio de Salud Pública se reunió en Ginebra del 7 al 13 de diciembre de 1965.

Abrió la reunión el Dr. P. Dorolle, Girector General Adjunto de la Organización Mundial de la Salud. Después de explicar brevemente el cometido y las funciones de los comités de expertos, el Dr. Dorolle hizo una rápida reseña de los distintos aspectos de la formación del personal técnico de laboratorio,¹ que constituye un elemento clave para el buen funcionamiento de todo servicio de laboratorio, sea clínico o de salud pública. Subrayó a continuación la necesidad de definir claramente las diversas categorías de personal técnico, cuyas denominaciones difieren considerablemente de unos países a otros. El Dr. Dorolle indicó la necesidad de adaptar los programas de formación a las necesidades y posibilidades de los países con distintos grados de desarrollo.

Por otra parte, no hay que olvidar que un régimen bien organizado de formación de personal técnico permitirá establecer un nivel profesional y unas condiciones de trabajo análogos a los que disfrutaban los funcionarios públicos y el personal de sanidad, con lo que de rechazo mejorará la calidad de los candidatos a estos puestos.

El Comité eligió Presidente al Dr. G. Z. Williams, Vicepresidente al Dr. O. Adeniyi-Jones y Relator al Dr. R. E. Nassif.

¹ En el presente informe, la expresión « personal técnico de laboratorio » se refiere a los técnicos, laborantes y auxiliares de laboratorio, y excluye a los médicos y especialistas científicos altamente capacitados.

2. CONSIDERACIONES GENERALES

A pesar de la creciente importancia que están adquiriendo los servicios de laboratorio en el ámbito de la sanidad, en muchas regiones del mundo existe una grave penuria, e incluso a veces una falta absoluta, de personal competente y las autoridades se ven obligadas a confiar funciones de gran responsabilidad a personas insuficientemente preparadas. Esta situación, evidentemente peligrosa, obliga a tomar sin pérdida de tiempo las medidas adecuadas para resolverla.

En algunos países donde la tecnología de laboratorio ha progresado considerablemente, estos técnicos disfrutan de una situación profesional satisfactoria; en cambio, hay otros muchos donde no existen ni reglamentaciones oficiales ni asociaciones profesionales, con el consiguiente desprestigio de esta categoría de personal. Como, por otra parte, reina gran confusión en cuanto a las denominaciones, responsabilidades y formación previa de estos técnicos, no es de extrañar que muchos se sientan relegados y piensen que sus esfuerzos son baldíos. Todo ello contribuye a restar atractivos a la profesión, con el resultado de que el personal disponible es muy inferior en número a las necesidades existentes.

Las autoridades sanitarias deben hacerse cargo de estas necesidades esenciales y comprender que la falta de servicios adecuados de laboratorio puede tener graves consecuencias para la salud pública del país y, por lo tanto, para la economía nacional en su conjunto. La rápida desaparición de las barreras de tiempo y espacio, fenómeno característico de nuestra época, ha facilitado considerablemente la propagación de enfermedades, por lo que la buena o la mala salud de un país ha dejado de ser una cuestión puramente interna de cada nación para convertirse en un problema de interés común para todos los países, incluso para los más alejados. El laboratorio de salud pública es hoy un elemento clave en la lucha mundial contra la enfermedad, pero su buen funcionamiento exige datos fidedignos y comparables; para poder suministrar tales datos es indispensable que el laboratorio cuente con personal competente y que éste goce de una situación profesional adecuada.

El Comité ha analizado los criterios de competencia aplicables al personal técnico de laboratorio y ha tratado de definir y clasificar las diversas categorías, precisando además la instrucción básica exigible, la formación técnica y las perspectivas que ofrece esta carrera. Como otros comités de expertos se ocuparon con anterioridad de los problemas de selección y formación de personal auxiliar,¹ el presente informe tratará más concretamente de los principios y programas requeridos para la formación de personal técnico de laboratorio de salud pública.

¹ *Org. mund. Salud Ser. Inf. técn.*, 1956, 109; 1957, 128; 1959, 161; 1961, 212; 1962, 236.

3. DEFINICION, FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DE LAS DIVERSAS CATEGORIAS DE PERSONAL TECNICO DE LABORATORIO

« El elemento humano del servicio es el factor determinante de la calidad del trabajo realizado. Las instalaciones materiales, por perfectas que sean, no pueden reemplazar en ningún caso a un buen personal de laboratorio: nunca se insistirá bastante en que la eficacia del servicio depende sobre todo de la calidad del personal. »¹

3.1 Definición del personal técnico de laboratorio

Se denomina personal técnico de laboratorio a todas las personas que trabajan en una sección cualquiera de un laboratorio de salud pública y cuya función esencial es ejecutar con exactitud y precisión los trabajos de laboratorio que les confían y dar cuenta de los resultados obtenidos por el conducto adecuado, independientemente de que posean o no un título universitario o un certificado de aptitud profesional (véase la pág. 18).

3.2 Categorías de personal

El personal técnico de laboratorio se divide en distintas categorías según el grado de instrucción, la experiencia profesional y las funciones y responsabilidades que le sean conferidos. En la columna de la izquierda del cuadro siguiente figuran las denominaciones reconocidas y recomendadas para las

Denominaciones recomendadas por el presente Comité	Denominaciones utilizadas por anteriores Comités	
Grado A - Técnico superior	Profesional ²	Especialista en tecnología médica ³
Grado B - Técnico diplomado	Auxiliar ²	Técnico de laboratorio ³
Grado C - Ayudante técnico diplomado		Ayudante de laboratorio (polivalente) ³
Grado D - Ayudante técnico no diplomado		Ayudante de laboratorio (monovalente) ³
Grado E - Auxiliar de laboratorio ⁴	Subalterno ²	Mozo de laboratorio ³

¹ *Org. mund. Salud Ser. Inf. técn.*, 1962, **236**, 26.

² *Org. mund. Salud Ser. Inf. técn.*, 1961, **212**.

³ *Org. mund. Salud Ser. Inf. técn.*, 1962, **236**.

⁴ Aunque los auxiliares de laboratorio no son personal técnico ni deben ser considerados como tales, se ha considerado conveniente incluirlos en este cuadro por representar una categoría relativamente numerosa que ayuda al personal técnico a ejecutar ciertas tareas sencillas, como el lavado y la esterilización del material de vidrio y de los aparatos de laboratorio, el cuidado de los animales, etc. Su labor se desarrolla bajo la constante supervisión de los técnicos y del personal científico.

distintas categorías, mientras que en la columna de la derecha se indican las denominaciones equivalentes utilizadas por dos anteriores comités de expertos de la OMS.

En el Anexo 1 se indican las denominaciones más corrientes con que se designa en diversos países a los técnicos del grado B.

El Comité de Expertos de la OMS en Servicios de Laboratorio de Salud Pública definió en su tercer informe las múltiples funciones de un laboratorio sanitario.¹ Ahora bien, como ni siquiera en las mejores condiciones de formación profesional es fácil encontrar un personal técnico que sea realmente competente en todos los aspectos, hay que hacer todo lo posible para formar técnicos que, una vez terminados sus estudios, puedan ocuparse de una u otra de las disciplinas habituales (química, bacteriología, etc.) de un laboratorio de salud pública, cualquiera que sea su esfera de actividad: medicina, veterinaria, higiene del medio, etc. La especialización, de ser necesaria, podría organizarse más tarde mediante cursos especialmente concebidos con ese fin.

A continuación (sección 3.3) se exponen en detalle las funciones y responsabilidades de cada una de estas categorías de técnicos. En la sección 4 (pág. 10) se estudia su formación y en la sección 5 (pág. 17) sus perspectivas profesionales.

La clasificación se basa en los siguientes criterios:

- a) grado de instrucción general;
- b) duración del periodo de formación;
- c) nivel de los estudios especializados;
- d) funciones que el interesado deberá desempeñar.

En todos los niveles son esenciales la rigurosa integridad personal, el orden, la diligencia, la iniciativa y la regularidad, ya que cualquier error puede originar daños materiales y pérdidas de tiempo, con los consiguientes gastos y retrasos en el trabajo; y, lo que es más grave, puede poner en peligro la salud de los pacientes e incluso costarles la vida.

3.3 Atribuciones generales

3.3.1 *Técnicos superiores* (grado A)

- Funciones básicas:
- a) Supervisión de los técnicos de los grados B, C y D y de los auxiliares de laboratorio.
 - b) Cualquier tarea administrativa que les pueda confiar el director del laboratorio.

¹ *Org. mund. Salud Ser. Inf. técn.*, 1962, 236.

Amplitud de las atribuciones :

- a) El cargo comprende a la vez funciones de enseñanza técnica y responsabilidades administrativas. El interesado debe velar porque el personal a sus órdenes cumpla escrupulosamente las normas y disposiciones establecidas por el director. Al mismo tiempo, debe ser capaz de reconocer y corregir los errores y defectos que puedan producirse en el curso del trabajo cotidiano.

Funciones concretas :

- a) Supervisar directamente el trabajo de sus subordinados.
- b) Participar, con el acuerdo del director, en la introducción de métodos nuevos o aprobados.
- c) Practicar pruebas corrientes o especiales.
- d) Preparar sustancias de referencia y reactivos especiales, y controlar los productos preparados por sus subordinados.
- e) Ocuparse de la formación técnica de sus subordinados y de los alumnos en periodo de prácticas.
- f) Colaborar con el personal médico y científico en la labor docente.
- g) Informar periódicamente sobre la marcha de las actividades y establecer el inventario del material y de las existencias.
- h) Efectuar cualquier otro trabajo técnico o similar que le sea asignado.
- i) Participar, si procede, en trabajos de investigación.

Superiores :

Personal médico y científico.

Funciones de supervisión :

Supervisión de las actividades del personal a sus órdenes, tanto en el plano técnico como en el administrativo. Debe dar pruebas de iniciativa y buen juicio en la dirección de su sección y en el establecimiento de nuevos métodos de trabajo.

3.3.2 Técnico diplomado no graduado (grado B)

- Funciones básicas :
- a) Efectuar todos los trabajos corrientes y algunos especiales.
 - b) Colaborar en la formación profesional y en la supervisión del personal técnico subalterno.
 - c) Participar en la enseñanza.

Amplitud de las atribuciones :

Estas son principalmente :

- a) Ejecución de los trabajos ordinarios, cuya naturaleza exacta dependerá de la orientación del laboratorio y del tipo de trabajo en curso,
o
- b) preparación de las muestras y los reactivos necesarios, conservación del material y de los productos en uso y montaje del instrumental necesario.

Funciones concretas :

- a) Obtener las muestras necesarias de acuerdo con su formación y con las leyes y tradiciones locales.
- b) Ejecutar los trabajos corrientes de laboratorio que se le encomienden.
(Si se trata de un laboratorio de enseñanza, el interesado deberá preparar el material necesario para las lecciones y las prácticas, y proporcionar a los profesores y alumnos todos los aparatos y sustancias que precisen.)
- c) Preparar y comprobar los reactivos y medios de cultivo.
- d) Preparar sustancias de referencia sencillas, soluciones, suspensiones, etc.
- e) Manejar, limpiar y conservar el material.
- f) Efectuar cualquier otro trabajo técnico que se le asigne.
- g) Presentar informes sobre todos los resultados obtenidos y mantener un protocolo de los trabajos realizados.

h) Hacer los pedidos de material y, si es preciso, llevar el correspondiente inventario. Mantener un inventario de las existencias.

Superiores : Personal científico y médico, y técnicos superiores.

Funciones de supervisión : Supervisar el trabajo de los ayudantes técnicos (grados C y D) y auxiliares de laboratorio.

3.3.3 *Ayudante técnico diplomado* (grado C)

Funciones básicas :

- a)* Efectuar trabajos de laboratorio bien definidos.
- b)* Cumplir instrucciones escritas detalladas.
- c)* Utilizar los instrumentos de registro, interpretar los datos obtenidos y exponer en detalle los resultados.
- d)* Realizar los trabajos de secretaría necesarios.

Amplitud de las atribuciones :

- a)* Comprenden la realización de pruebas corrientes y bien definidas y la preparación del material de enseñanza si el laboratorio ejerce funciones docentes.

Funciones concretas :

- a)* Efectuar los trabajos corrientes (químicos, biológicos, etc.) que se le asignen.
- b)* Manejar el equipo y los instrumentos necesarios para el trabajo asignado.
- c)* Consignar y dar cuenta de los resultados obtenidos.

Superiores : Técnicos de los grados A y B.

Funciones de supervisión : Sobre los técnicos del grado D y los auxiliares de laboratorio, si las circunstancias lo exigen.

3.3.4 *Ayudante técnico no diplomado* (grado D)

Funciones básicas : Ayudar a ejecutar los trabajos técnicos.

Amplitud de las atribuciones :	Ejecución de los trabajos ordinarios más sencillos de laboratorio.
Funciones concretas :	<ul style="list-style-type: none">a) Efectuar análisis y otros trabajos sencillos de laboratorio (análisis corrientes de orina, preparación de extensiones, tinciones, etc.); ayudar a preparar reactivos o medios de cultivo sencillos.b) Manejar algunos instrumentos y aparatos y exponer con precisión los resultados.c) Conservar y cuidar el material utilizado.
Superiores :	Técnicos de los grados A, B y, en ciertos casos, C.
Funciones de supervisión :	Ninguna (excepto la vigilancia de los auxiliares de laboratorio).

Nota : Se clasifican en este grupo los individuos adiestrados para realizar una técnica concreta sobre el terreno (v.g., examen de las extensiones sanguíneas en las campañas de erradicación del paludismo).

4. PROGRAMA DE FORMACION

4.1 Formación básica

El Comité está persuadido de que la formación de cada categoría de personal se debe organizar y vigilar con la máxima atención a fin de que todos los estudiantes adquieran una preparación teórica y práctica que les permita conocer no sólo el « cómo », sino el « porqué » de las técnicas que aprenden. Es esencial que los alumnos reciban una formación básica completa sobre todas las funciones del laboratorio de salud pública que les permita desempeñar con eficacia cualquier misión que se les asigne y, al mismo tiempo, les proporcione la base necesaria para una futura especialización, en caso de que la situación y las condiciones de desarrollo de su país exijan personal especializado. Esta formación básica polivalente debe limitarse a las disciplinas de laboratorio y no extenderse a materias tales como el manejo de aparatos de rayos X, electrocardiógrafos, electroencefalógrafos, etc., cuyo uso debe ser objeto de un programa de formación distinto y destinado a otras personas.

4.1.1 *Métodos de formación*

Los actuales métodos de formación varían desde el simple aprendizaje, con un mínimo de enseñanza teórica, hasta una formación teórica intensiva completada con escasas prácticas y, por lo general, sin un contacto real con el auténtico trabajo de laboratorio. Como ambos sistemas tienen ventajas y desventajas, lo mejor será adoptar un método mixto. Cualquiera que sea el país, la relación más conveniente entre la enseñanza teórica y la práctica para todas las categorías de técnicos aquí examinadas es la de 1 : 2 (un tercio de enseñanza teórica). Ahora bien, en los países donde el grado de instrucción general es demasiado bajo y no permite a los estudiantes comprender fácilmente las bases teóricas indispensables para realizar un trabajo inteligente de laboratorio, puede resultar necesario aumentar la proporción de tiempo dedicado a la teoría. En estos casos, el tiempo suplementario se dedicará a colmar las lagunas de la instrucción general.

El Comité admite que será necesario transigir, al menos temporalmente, en el caso de los países que no disponen todavía de ningún medio de formación propia y están tratando de crearlos. También reconoce que un programa único puede no ser igualmente adecuado para todos los países, por lo que cada país debe adaptarlo a sus propias condiciones regionales, nacionales o locales.

Los países que no disponen en absoluto de medios de formación deben recibir ayuda de personal extranjero especializado para poner en marcha su servicio nacional. Por su parte, deberán enviar un número suficiente de becarios a otros países, de preferencia a aquellos cuyas condiciones sanitarias sean similares a las suyas propias, para que allí adquieran la formación debida entretanto no se inician las enseñanzas en el ámbito nacional. La formación básica se debe organizar en su totalidad en el país. Así pues, los métodos de enseñanza y formación profesional dependen necesariamente de dos factores :

- a) los medios existentes ;
- b) el grado de instrucción general de los alumnos.

4.1.2 *Organización de la formación*

Existen dos métodos principales de formación :

a) *Cursos a tiempo completo.* La única obligación de los alumnos es asistir al laboratorio para seguir allí las clases teóricas y prácticas de que consta el curso. En ningún momento podrán ser considerados o utilizados como técnicos. Este tipo de programa está especialmente indicado para los alumnos que no han hecho nunca trabajos de laboratorio.

Excusado es decir que para que el estudiante adquiera una experiencia polivalente deberá entrar en contacto con todas las disciplinas propias de un laboratorio de salud pública.

b) *Cursos a tiempo parcial.* Este tipo de formación es especialmente adecuado para el personal de laboratorio con una preparación teórica insuficiente y deseo de mejorarla, así como para los que siguen un sistema de aprendizaje en el que la enseñanza teórica es inadecuada o insuficiente.

El Comité opina que los sistemas de aprendizaje o de formación en el servicio carentes de un programa concreto de enseñanza teórica y práctica deben reemplazarse por un sistema de enseñanza escolar a tiempo completo. Si por razones de orden local no se puede renunciar de momento al sistema de aprendizaje, habrá que hacer todo lo posible para que el alumno adquiera una formación teórica adecuada.

Los países que no dispongan todavía de ningún sistema de formación del personal de laboratorio deben instaurar desde el primer momento un sistema de enseñanza a tiempo completo. Ciertamente es que tal vez necesiten ayuda exterior hasta contar con medios de formación propios y profesorado competente, pero más vale adoptar desde el principio un buen método que descubrir, después de haber derrochado tiempo y dinero, que el sistema elegido no es satisfactorio y ha de ser sustituido. Por otra parte, importa mucho elegir y emplear en esta labor a los mejores instructores disponibles, pues de ellos depende el éxito de las inversiones del país en la formación de sus futuros técnicos.

Las autoridades deben comprender que la calidad del trabajo de un técnico competente es mucho más importante que la cantidad o la diversidad; lo esencial es, en efecto, la aplicación exacta y fidedigna de los métodos enseñados.

Es indiferente que los estudiantes adquieran su formación en escuelas o centros públicos o privados, en laboratorios de salud pública o en servicios universitarios, siempre que exista la necesaria organización y los medios adecuados para evaluar y sancionar los progresos que realicen.

4.1.3 *Nivel de instrucción general exigible y métodos de selección de los alumnos*

a) *Nivel de instrucción general*

A continuación se exponen los requisitos mínimos de instrucción general exigibles a los alumnos para ser admitidos en los cursos de formación de técnicos de las distintas categorías antes descritas.

Técnico superior (grado A):

El nivel es el exigido por la universidad o escuela técnica en que el alumno desee ingresar.¹

¹ El plan de estudios para técnicos superiores debe ser de 4 ó 5 años de duración y dará derecho a un diploma o título superior en ciencias o tecnología médica.

Técnico diplomado (grado B) :

Los candidatos deben haber terminado sus estudios secundarios (de 10 a 12 años de escolaridad en total) y poseer el título correspondiente (bachiller, etc.). A ser posible, la enseñanza secundaria deberá haber comprendido matemáticas, ciencias (físicas y químicas) y biología general.

Ayudante técnico diplomado (grado C) :

Los candidatos han de haber aprobado seis cursos (y de preferencia ocho) de enseñanza primaria general.

Ayudante técnico no diplomado (grado D) :

Los candidatos deben saber leer y escribir, poseer conocimientos de aritmética elemental y, a ser posible, haber terminado la enseñanza primaria (seis años).

Los requisitos expuestos representan el nivel mínimo exigible ; el Comité, sin embargo, estima que lo ideal sería que todos los candidatos hubieran cursado estudios secundarios completos, con inclusión de matemáticas, ciencias y biología general.

En casos excepcionales, por ejemplo, cuando los candidatos no reúnan los requisitos exigidos para su admisión en uno cualquiera de los grados B, C o D pero tengan experiencia del trabajo de laboratorio y hayan demostrado una capacidad y habilidad especiales, las condiciones de ingreso podrán modificarse a fin de que esas personas puedan mejorar su formación.

b) Métodos de selección

No existe ningún método de selección de candidatos que sea claramente superior a los demás ; cada país tiene y seguirá teniendo su propio sistema (expedientes académicos, entrevistas, exámenes, etc.) y en realidad todos son aceptables siempre que proporcionen la necesaria información sobre los conocimientos básicos y capacidad del candidato y permitan apreciar sus posibilidades de convertirse en un buen técnico.

Cada país o centro de formación fijará los límites de edad máximos y mínimos para el ingreso en función del grado de instrucción previa de los candidatos, sus ulteriores oportunidades de empleo y las necesidades nacionales. El Comité estima que la edad óptima para iniciar los estudios se encuentra entre los 16 y 18 años.

El sexo no debe incluir en la selección. La proporción de aspirantes de uno u otro sexo variará a tenor de las condiciones socioeconómicas y culturales del país.

c) Profesorado

Los resultados de cualquier sistema de enseñanza dependen de la interacción de dos factores esenciales : el profesor y el alumno. Si bien este último debe poseer una formación previa y una capacidad intelectual sufi-

cientos para poder comprender y terminar sus estudios, importa igualmente que el profesor sepa enseñar y se consagre de lleno a su labor. Nunca se insistirá bastante sobre la importancia del profesorado en el proceso educativo.

El Comité estima que todo laboratorio debe ocuparse de seleccionar y formar personal técnico capaz de ejercer funciones docentes en su esfera de actividad. Esos instructores serán designados por el director del servicio y trabajarán a tiempo completo ; cuando el número de alumnos lo justifique, podrán consagrarse enteramente a la enseñanza. También el personal científico y médico deberá participar activamente en la enseñanza, sin aceptar ninguna otra obligación que pueda interferir sus funciones docentes. Por último, todos los demás técnicos — especialmente los de los grados A y B — deben colaborar en la instrucción de los estudiantes.

Si la enseñanza se lleva a cabo fuera y con independencia del laboratorio, éste deberá designar un grupo consultivo, formado por algunos de sus miembros más destacados, para que asesore y asista al centro o establecimiento docente.

4.1.4 *Elementos del programa de estudios*

a) *Programa*

El Comité opina que el programa debe estar concebido con miras a proporcionar al alumno una formación polivalente, es decir, que comprenda todas las materias propias de un laboratorio de salud pública. No es preciso insistir de nuevo en la importancia de la enseñanza teórica ; baste decir aquí que a todos los alumnos (desde el grado A hasta el D) se les debe enseñar los principios teóricos y el significado de las técnicas que aprenden con arreglo a su grado de instrucción general y a su capacidad de estudio. El programa debe comprender, además de las ciencias fundamentales (química, hematología, bacteriología, etc.), enseñanzas sobre ética profesional, transporte de muestras de laboratorio, declaración de enfermedades y nociones de organización y dirección de laboratorios. Ahora bien, ni los organizadores ni el profesorado de los cursos deben olvidar un solo momento que los servicios de laboratorio no son más que un aspecto de la acción sanitaria general, que los diversos programas y servicios de sanidad son de hecho indivisibles, y que los técnicos de laboratorio forman parte integrante del personal de salud pública.

En el Anexo 2 se presenta a título de ejemplo un programa detallado de este tipo que, pese a estar destinado concretamente a los técnicos del grado C de cierto país, puede servir de modelo tanto para cursos más avanzados (técnicos del grado B) como para su ulterior adaptación y aplicación en otras regiones.

El Comité estima finalmente que, incluso en condiciones óptimas, no es posible preparar buenos técnicos en menos de dos años y que durante

largo tiempo el personal técnico de muchos países seguirá estando formado en su mayor parte por técnicos diplomados del grado B.

b) Exámenes

El Comité estima que para evaluar los progresos realizados por los alumnos hay que organizar exámenes durante el curso y al terminar el mismo. En los tribunales encargados de juzgar los exámenes de licenciatura en las escuelas o colegios profesionales del estado debe figurar un representante de la administración sanitaria nacional o estatal o de una asociación profesional oficialmente reconocida. Dichos exámenes constarán de un ejercicio teórico escrito, un ejercicio práctico y un ejercicio oral, este último destinado a dar una idea de conjunto sobre la valía del candidato.

Las escuelas y centros de formación establecerán además un sistema de calificaciones para evaluar el trabajo del alumno. La elección de un sistema u otro se deja enteramente en manos de la escuela o del gobierno interesados, siempre que el método elegido permita reconocer los méritos de los alumnos sobresalientes.

4.2 Formación especializada

En ciertos países con buenos servicios de laboratorio existen técnicos especializados en todas las disciplinas de laboratorio, por ejemplo química clínica, microbiología, etc. Los técnicos superiores (grado A), se suelen especializar ya durante el periodo de formación, orientándose en sus estudios hacia una ciencia básica y sus aplicaciones clínicas y completando su formación práctica en un laboratorio de salud pública; la especialización se inicia pues desde el primer momento y supone una dedicación exclusiva a la materia elegida. En el caso de los técnicos diplomados del grado B, la especialización se adquiere por lo general con la práctica y mediante cursos de perfeccionamiento sobre un determinado aspecto del trabajo de laboratorio. También puede ocurrir que un técnico con varios años de experiencia en actividades polivalentes decida seguir un curso de especialización, si bien tampoco es raro que en este grupo se elija la especialidad durante el periodo inicial de formación.

4.2.1 Necesidades, posibilidades y ventajas de la especialización técnica

Para que la humanidad aproveche debidamente los rápidos y continuos progresos de la ciencia sanitaria es necesario aplicar esos adelantos a las actividades cotidianas de prevención, diagnóstico y tratamiento de las enfermedades.

El rápido desarrollo de la especialización técnica en los laboratorios de toda clase (centrales, de referencia y de investigación) refleja claramente el enorme incremento de los conocimientos y técnicas en el campo de la medicina, la sanidad y las ciencias afines; hoy es imposible, en efecto, que

una sola persona domine todos los aspectos teóricos y prácticos del trabajo de laboratorio. Ciertamente es que en la mayoría de los países y todavía durante muchos años el técnico polivalente no especializado seguirá haciendo el 90 %, o más, del trabajo general del laboratorio, especialmente en los establecimientos pequeños y periféricos, pero no es menos cierto que cada vez serán mayores las necesidades de personal técnico especializado y competente para ejercer funciones de supervisión, enseñanza, administración e investigación, tanto en los laboratorios dependientes de instituciones académicas como en los laboratorios centrales de referencia e investigación.

Los laboratorios especializados, las diversas secciones de los laboratorios generales, la enseñanza y la investigación ofrecerán al personal técnico oportunidades cada vez mejores de empleo, ascenso y formación. En los países en vías de desarrollo tienden a multiplicarse las posibilidades de especialización en laboratorios centrales y de referencia; y, lo que es más importante, este tipo de formación avanzada representa en todos los países una atractiva y estimulante oportunidad de perfeccionamiento para aquellas personas con capacidad e inclinaciones científicas que, por una u otra razón, no pueden realizar estudios postuniversitarios de ciencias o de medicina.

4.2.2 *Enseñanza y formación profesional*

Dos caminos llevan a la especialización: mientras que un técnico diplomado del grado B que trabaja en un gran laboratorio bien organizado puede recibir en un determinado momento la misión de consagrarse a un trabajo especializado y conforme con su experiencia después de haber seguido un curso de perfeccionamiento, otros se orientan ya hacia una materia concreta desde que empiezan sus estudios y se encuentran especializados al iniciar su ejercicio profesional. Este último es el camino normalmente seguido por los técnicos superiores del grado A, los cuales, si prosiguen su especialización una vez graduados, pueden obtener un diploma de estudios superiores y la categoría de especialista científico de laboratorio, oportunidad que muy rara vez se le ofrece al técnico no graduado. Los cursos de especialización deben comprender a la vez enseñanzas teóricas y prácticas superiores de la correspondiente especialidad y deben organizarse con todo cuidado.

Las especialidades elegidas suelen ser las siguientes: bioquímica clínica, microbiología (que comprende subespecialidades tales como bacteriología, parasitología, micología, virología, etc.) hematología, inmunohematología y técnicas de transfusión sanguínea, histopatología y citología y finalmente gestión y dirección de laboratorios. Esta última especialidad de carácter administrativo resulta especialmente adecuada para los técnicos bien preparados y competentes (habitualmente del grado B).

El nivel de formación previa exigible para los estudios de especialización varía según la categoría del técnico (superior o simplemente diplomado), el tipo de especialización, el grado de experiencia y de conocimientos que posea y el futuro empleo a que aspire (gestión de laboratorios, laboratorios especializados, investigación, etc.).

La formación de los técnicos especializados exige programas cuidadosamente preparados y clases teóricas y prácticas a cargo de un personal de alta competencia profesional y docente. A fin de completar los conocimientos científicos básicos del candidato es muy conveniente incluir en el programa cursos superiores de algunas ciencias fundamentales como la física, las matemáticas, etc.

4.2.3 *Títulos y ascensos*

Tanto para la propia satisfacción de los interesados como para facilitar el ascenso y el buen aprovechamiento del personal competente conviene reconocer oficialmente la categoría de especialista mediante los oportunos certificados y títulos que, aunque varían según las leyes y costumbres del país, servirán en todo caso para distinguir y premiar los méritos personales de ciertos técnicos distinguidos y para mejorar su situación profesional.

Los ascensos de los técnicos especializados dependerán, por supuesto, de su competencia y su capacidad para desempeñar funciones de mayor responsabilidad, particularmente en lo referente a su propia especialidad.

5. PERSPECTIVAS PROFESIONALES Y CONDICIONES DE EMPLEO

Al preparar los programas y presupuestos sanitarios nacionales es preciso tener en cuenta las necesidades de los servicios de laboratorio, tanto públicos como privados, y prever los medios necesarios para la formación profesional y el empleo ulterior del personal, al que no se le debe cerrar ninguna posibilidad de mejora y ascenso. Los ascensos se deben basar principalmente en la competencia profesional y académica, sin perjuicio de tener en cuenta también otros factores, como la antigüedad en el servicio y las cualidades personales del interesado.

Conviene fomentar la creación de asociaciones profesionales en todos los países o regiones donde exista suficiente personal técnico para justificar esa medida. Tales asociaciones se ocuparán principalmente de estimular el intercambio de información técnica, mejorar la competencia profesional de sus miembros y favorecer el perfeccionamiento de los post-graduados.

6. TITULO OFICIAL Y AUTORIZACION PARA EL EJERCICIO PROFESIONAL

El Comité deplora que en muchos países no se reconozca oficialmente la profesión de técnico de laboratorio y estima que convendría tomar a ese respecto las siguientes medidas :

1) Reglamentar la formación de los técnicos de laboratorio según sus distintas categorías y las condiciones de acceso al ejercicio profesional, y definir las medidas disciplinarias aplicables en caso de necesidad y el procedimiento correspondiente.

2) Constituir una asociación profesional oficialmente reconocida de carácter nacional o regional.

Lo ideal sería que todo técnico estuviese en posesión de :

a) un título oficial, es decir, de un diploma expedido por la escuela donde se formó y en el que conste que ha concluido con éxito sus estudios ;

b) un certificado de colegiación, es decir, un documento en el que conste que el interesado, habiendo pasado con éxito los exámenes oficiales, reúne las condiciones exigidas para ejercer su profesión. La colegiación puede tener carácter nacional, estatal o local y hacerse en un organismo oficial, una asociación profesional o un colegio de médicos de manera separada o conjunta según las leyes del país de que se trate ;

c) una autorización para el ejercicio profesional, es decir, un reconocimiento oficial de la condición de técnico de laboratorio con autorización para ejercer como tal.

7. RESUMEN Y RECOMENDACIONES

El Comité, después de examinar los factores que intervienen en la selección y la formación del personal técnico de los laboratorios de salud pública y los problemas que se plantean al respecto en los distintos países, ha llegado a la conclusión de que tanto los servicios como las posibilidades de satisfacer las necesidades existentes varían según las regiones, que las autoridades nacionales deben planificar cuidadosamente el aprovechamiento de sus recursos sanitarios y que los programas de formación de personal de laboratorio deben ser parte integrante de los planes generales de salud pública y orientarse en función de los intereses superiores del país. Ahora bien, y aun admitiendo que algunas de sus recomendaciones habrán de ser adaptadas a las necesidades peculiares de cada país, el Comité insiste en que las autoridades interesadas no deben hacer ninguna concesión en cuanto al nivel de formación, salvo a título provisional.

Después de estudiar cuidadosamente las condiciones existentes tanto en los países en vías de desarrollo como en los más adelantados, el Comité ha decidido formular las siguientes recomendaciones :

1. La profesión de técnico de laboratorio de salud pública debe ser considerada oficialmente como una rama independiente de las profesiones médico-sanitarias.

2. La formación de los técnicos de laboratorio de salud pública debe basarse en un programa de estudios bien organizado que proporcione a los alumnos una sólida preparación teórica (un tercio del programa) y práctica (dos tercios); todo programa que no ofrezca una enseñanza apropiada sobre ambos aspectos debe considerarse inaceptable.

3. La formación profesional exige un mínimo de instrucción general previa ; los candidatos que carezcan de esa instrucción no podrán ser admitidos.

4. El personal técnico del laboratorio de salud pública debe comprender las cuatro categorías siguientes :

Grado A — Técnico superior (especialista en tecnología médica)

Grado B — Técnico diplomado (técnico de laboratorio)

Grado C — Ayudante técnico diplomado (ayudante técnico polivalente)

Grado D — Ayudante técnico no diplomado (ayudante técnico monovalente)

5. La formación básica del personal de los grados A, B y C debe ser polivalente. Los técnicos de los grados A y B podrán adquirir ulteriormente una formación especializada.

6. Los métodos de selección de candidatos deberán estar concebidos de manera que permitan descubrir a las personas mejor dotadas para terminar satisfactoriamente sus estudios y convertirse en técnicos competentes.

7. Como la existencia de un buen profesorado es esencial, habrá que prever los medios necesarios para su selección y formación.

8. Todos los técnicos deben estar autorizados para ejercer su profesión a condición de haber aprobado los exámenes oficiales y estar colegiados.

9. Todos los técnicos deben tener posibilidades de perfeccionamiento y progreso profesional : cursos de ampliación, especialización, ascensos, etc.

10. Conviene fomentar la creación de asociaciones profesionales.

11. En los planes de salud pública deben tenerse en cuenta tanto las necesidades de personal técnico como las condiciones de empleo de este personal.

Anexo 1

DENOMINACIONES APLICADAS A LOS TECNICOS DIPLOMADOS (GRADO B) EN DIFERENTES PAISES *

Austria	Medizinisch-technische Assistentin
Bélgica	Assistant(e) de laboratoire
Brasil	Técnico de Laboratorio
Canadá	Laboratory Technologist, Technologiste medical
Ceilán	Medical Laboratory Technologist
Checoslovaquia	Laborant
Chile	Técnico Laborante
Dinamarca	Laboratorieassistenten-Hospitalslaboranter
Estados Unidos de América	Medical Technician
Finlandia	Laboratoriosairaanhoitajien Sairaalanlaborantit
Francia	Technicien(ne) d'analyses biologiques Aide technique diplômé
Líbano	Medical Laboratory Technician
Malasia	Laboratory Assistant
México	Técnica en laboratorio clínico
Nigeria	Medical Laboratory Technician
Noruega	Laboratorie-Sykepleier ^a
Países Bajos	Medisch Analyste
Polonia	Technik, Laborant diplomowany
República Arabe Unida	Laboratory Technician
República Federal de Alemania	Medizinisch-technische Assistentin
Reino Unido	Medical Laboratory Technician
Senegal	Aide de laboratoire (très qualifié)
Sudáfrica	Medical Laboratory Technologist
Suecia	Laboratorie-Sjuusköterke Laboratris, Preparatris
Suiza	Medizinische Laborantin, Laborantine médicale
Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas	Feldsher — Laborant
Yugoslavia	Zdravstveni tehnicar

* Según datos publicados por el *Journal of Medical Technology* (julio de 1961) y las respuestas a un cuestionario de la OMS (1965).

^a También : Laboratorie teknikere, Laboratorie assistent.

Anexo 2**PROGRAMA DE FORMACION PARA AYUDANTES TECNICOS
DIPLOMADOS (GRADO C)**

El programa expuesto a continuación se concibió especialmente para la formación en régimen de internado de los alumnos de una zona tropical determinada. Por consiguiente, es posible que sea preciso modificarlo en algunos aspectos en función de las condiciones locales de otras regiones.

Los alumnos que terminan el ciclo de nueve meses de estudios descrito a continuación, aprueban el examen final y pasan un periodo de prácticas de dos meses en un laboratorio oficialmente reconocido reciben el correspondiente certificado de capacitación. La duración total del curso es de un año, toda vez que comprende un mes de vacaciones.

Para permitir cierta flexibilidad en la organización de la enseñanza, el programa se ha concebido sobre una base semanal para un periodo total de cuarenta semanas.

1. Horario

Del lunes por la mañana al sábado a mediodía :

6 horas	Llamada
6,15 a 6,45 h.	Educación física
7 a 7,45 h.	Limpieza de habitaciones, desayuno, reconocimiento de enfermos (en caso necesario)
8 a 12 h.	Sala de prácticas : conferencia-demostración y trabajos prácticos
12 a 13 h.	Almuerzo
13 a 14,30 h.	Descanso
14,30 a 16,30 h.	Sala de prácticas
16,30 a 18 h.	Merienda ; pausa
18 a 19,30 h.	Enseñanza general, estudios vigilados
19,30 a 20,30 h.	Cena
20,30 a 22 h.	Salón, biblioteca
22,30 h.	Luces apagadas
Sábado por la tarde y domingo libres.	

2. Programa de estudios

	<i>Horas</i>
a) Introducción	4
b) Enseñanza general	106

Esta enseñanza se dará fuera de las horas de trabajo práctico de laboratorio y a razón de tres horas por semana ; algunas sesiones pueden estar limitadas a dibujo, redacción de informes, problemas, enseñanza audiovisual.

Se divide de la manera siguiente :

	<i>Horas</i>	
Matemáticas	20	
Física y química	12	
Anatomía y fisiología	12	
Terminología médica, ética y sociología	20	
Administración y organización	12	
Elementos de higiene	10	
Coloquios dirigidos	20	
	<hr/>	
	106	
		<i>Horas</i>
c) Conferencias-demostraciones		96
i) Técnicas generales de laboratorio	20	
ii) Técnicas especiales de laboratorio, subdivididas en		
Hematología, grupos sanguíneos, histología	13	
Parasitología	27	
Bacteriología	12	
Serología	5	
Química	12	
Entomología	7	
	<hr/>	
	76	
d) Trabajos prácticos y de revisión		1064
e) Estudios vigilados		120
<i>Recapitulación</i>		
	<i>Horas</i>	
Introducción	4	
Enseñanza general	106	
Conferencias-demostraciones	96	
Trabajos prácticos	1064	
Estudios vigilados	120	
	<hr/>	
	1390	

3. Progresión de los estudios : división semanal del trabajo

Prácticas

Conferencias-demostraciones

Primera semana

Distribución de los estudiantes en grupos de tres o cuatro. Por turnos semanales cada grupo se encargará de los trabajos de limpieza de locales, preparación del material común, preparación de soluciones y colorantes, etc. Inventario del equipo personal : batas, microscopios, pipetas, mecheros Bunsen, etc.

Descripción y nomenclatura del equipo empleado.

Descripción y nomenclatura del material de vidrio.

Sesión de apertura.

Explicación de las funciones y obligaciones del ayudante técnico diplomado ; ética profesional ; prevención de accidentes en el laboratorio.

Material de laboratorio, enumeración, presentación.

Material de vidrio : limpieza y conservación. Trabajos de vitroplastia.

*Prácticas**Conferencias-demostraciones**Primera semana (continuación)*

Limpieza del material de vidrio y trabajos de vitroplastia (pipetas Pasteur, cierre de ampollas).

Manipulación y regulación de mecheros de alcohol, gas butano, sopletes.

Aplicación de las técnicas de pesada.

Estas tres últimas operaciones se repetirán durante todo el curso.

Medidas de peso : unidades, balanzas. Técnicas de pesada (dos lecciones).

Segunda semana

Empleo del microscopio y descripción de sus diversas partes. Examen directo ; dibujo de las células observadas (sin nombrarlas). Escamas de alas de mariposa, infusión de heno, contenido de la cloaca de la rana.

Cultivo de bacterias esporuladas móviles, etc.

Apertura de los envases esterilizados de caldo (comprobación ulterior de la esterilización).

Lavado de las piezas de vidrio (portaobjetos y cubreobjetos).

Trabajos de vitroplastia.

Tinción de extensiones.

Empleo de termómetros en distintos tipos de mediciones (agua hirviendo, hielo en fusión).

Medidas de volúmenes. Empleo de pipetas. Llenado y cierre de ampollas. Pesadas. Preparación de suero fisiológico.

El microscopio y sus fundamentos ópticos.

Bacterias ; nociones generales ; concepto de asepsia.

Nociones de recogida de muestras.

Procedimientos empleados en microscopía.

La temperatura, sus medidas.

Medidas de capacidad : unidades, medios, técnicas.

Tercera semana

A diario : pesadas, trabajos de vitroplastia, limpieza del material de vidrio, medidas de volúmenes.

Dilución de desinfectantes : demostración por el instructor de su acción sobre los cultivos microbianos.

Esterilización : manejo del autoclave y del horno Pasteur ; empleo y comprobación de controles.

Centrifugación, estudio práctico de la centrifugadora, equilibrado, separación de las dos fases de una suspensión : sangre.

Filtración en papel, en bujía y en filtro tipo Seitz ; montaje de los filtros.

Desinfección. Esterilización.

Destrucción de material usado. Nociones fundamentales de química : sustancias puras, moléculas, átomos.

Mezclas : separación de sus elementos constitutivos.

Centrifugación, filtración, destilación.

*Prácticas**Conferencias-demostraciones**Cuarta semana*

Pesadas, trabajos de vitroplastia, medidas de volúmenes y limpieza del material de vidrio.	Noción de concentración.
Dilución de soluciones coloreadas (con control colorimétrico por el instructor).	Diluciones; diluciones en serie.
Ejercicios de cálculo de diluciones.	
Esterilización.	
Preparación de soluciones colorantes.	Anatomía humana: sistemas, órganos, tejidos, células (dos lecciones).
Examen en fresco de células cultivadas y de cortes histológicos teñidos.	
Examen de extensiones sanguíneas en fresco y teñidas.	Sangre: funciones, circulación, composición, hematíes, recuento globular.
Tinción de May-Grünwald-Giemsa.	Colorantes y tinciones.
Recuento globular.	
Velocidad de sedimentación.	

Quinta semana

Medidas de peso y volumen	Colorimetría.
Trabajos de vitroplastia, limpieza del material de vidrio.	
Esterilización por grupos.	
Determinación colorimétrica del pH.	Concepto de pH.
Preparación de soluciones amortiguadoras (pesadas, diluciones).	Sistemas ácido-base.
Establecimiento de escalas de dilución.	Sangre: elementos figurados.
Preparación y tinción de las extensiones sanguíneas.	Sangre: hemoglobina, fórmula leucocitaria.
Fórmula leucocitaria.	Material de hematología: cámaras, pipetas, hemoglobínometros, diluyentes.
Recuento de hematíes.	
Determinación colorimétrica de la cifra de hemoglobina.	
Valor globular.	
<i>Primer examen parcial.</i>	

Sexta semana

Medidas de peso y volumen.
Trabajos de vitroplastia, limpieza del material de vidrio.

*Prácticas**Conferencias-demostraciones**Sexta semana (continuación)*

Manipulaciones asépticas : diluciones, esterilizaciones.

Preparación de extensiones sanguíneas : frotis y gota gruesa.

Extracción de sangre capilar.

Examen parasitológico de la sangre.

Tinción de la sangre.

Fórmula leucocitaria.

Recuento de hematies.

Investigación de parásitos del paludismo.

Parásitos del paludismo (dos lecciones).

A partir de esta semana los estudiantes, divididos en grupos, se encargan ya de hacer extracciones de sangre para las extensiones y los exámenes en gota gruesa.

Séptima semana

Repaso.

Medidas de peso y volumen.

Diluciones, preparación de las soluciones usadas en hematología (Hayem, Marcano, etc.).

Trabajos de vitroplastia, etc.

Repaso de las nociones de química.

Manipulaciones asépticas.

Cálculo de pesos moleculares.

Esterilización.

Preparación de soluciones molares.

Recuento globular, fórmula leucocitaria. Investigación de parásitos del paludismo.

Hematopoyesis.

Prueba de Emmel.

Elementos celulares anormales de la sangre (dos lecciones).

Estudio y representación gráfica de las células de la médula ósea.

Observación de extensiones sanguíneas de enfermos leucémicos.

Punciones medular y ganglionar.

Estudio de extensiones de sangre de enfermos anémicos (poiquilocitosis, anisocitosis, etc.).

Hay que precisar a partir de qué momento una extensión aparentemente anormal debe presentarse al jefe del laboratorio o enviarse al laboratorio central.

Octava semana

Repaso (como en las semanas precedentes).

Extracción de sangre capilar y por punción venosa ; comprobación de la esterilidad de las manipulaciones.

*Prácticas**Conferencias-demostraciones**Octava semana (continuación)*

Práctica de la triple centrifugación.

Investigación de tripanosomas.

Prácticas de punción ganglionar, examen en fresco y examen de extensiones.

Observación de tripanosomas en fresco y teñidos.

Recuento de hematíes, fórmula leucocitaria, etc.

Recuento de células en el líquido cefalorraquídeo.

Determinación de la albuminorraquia por el método de Sicard y Cantaloube.

Tripanosomas humanos (dos lecciones).

Punción lumbar y punción ganglionar.

El líquido cefalorraquídeo y su estudio citoquímico: células, proteínas.

Novena semana

Repaso (como en las semanas precedentes).

Medidas, esterilización, recuento de hematíes, fórmula leucocitaria, hemoglobina, etc.

Parásitos sanguíneos, preparación de extensiones de sangre.

Recuento de plaquetas.

Tiempos de hemorragia y de coagulación.

Velocidad de sedimentación.

Investigación de tripanosomas en animales infectados, manipulación de animales.

Demostración de la reacción de floculación coloidal.

Segundo examen parcial.

Coagulación sanguínea.

Otros exámenes hemáticos, velocidad de sedimentación y prueba de formogelificación (Napier-Gaté).

Reacción de floculación coloidal.

Décima semana

Repaso: Pesadas, esterilizaciones, diluciones, etc.

Recuento de hematíes, fórmula leucocitaria, velocidad de sedimentación, tiempo de hemorragia, prueba de formogelificación.

Parásitos sanguíneos.

Parásitos del paludismo y tripanosomas.

Microfilarias: *Loa loa*, *Dipetalonema perstans*, *Wuchereria bancrofti*, *Onchocerca volvulus*.

Investigación de microfilarias en frotis.

Examen de quistes de *O. volvulus*.

Microfilarias sanguíneas.

Nociones generales sobre las filarias y las filariasis (tres lecciones). Borrelias.

*Prácticas**Conferencias-demostraciones**Undécima semana*

Repaso (como en las semanas precedentes).

Exámenes hematológicos de toda clase, cálculo de diluciones, preparación de soluciones, etc.

Manipulación de cobayos, ratas, ratones, conejos (A partir de este momento cada grupo se encargará del cuidado, la alimentación y la vigilancia de un grupo de animales del laboratorio).

Cría de animales, modos de sujeción, autopsia, extracciones de sangre, punción cardíaca, examen de los excrementos.

Grupos sanguíneos. Identificación de aglutinógenos globulares y de aglutininas séricas.

Determinación del grupo sanguíneo de cada estudiante (A, B, O y Rh).

Conservación de la sangre en bolsas de plástico.

Animales de laboratorio (dos lecciones).

Antígenos y anticuerpos : nociones de inmunología.

Grupos sanguíneos A, B, O y Rh (tres lecciones).

Duodécima semana

Al principio de la semana : repaso de los métodos hematológicos, inclusive la determinación de los grupos sanguíneos.

Examen de hematología : que versará sobre todas las cuestiones teóricas y prácticas estudiadas durante el trimestre.

Este examen se hará a título de prueba y en las calificaciones se tendrá en cuenta la destreza del alumno y sus aptitudes intelectuales.

Decimotercera semana

Repaso : pesadas, manejo de pipetas, esterilización, etc.

Preparación de soluciones colorantes.

Tinción de Gram.

Tinción de Fontana (demostración), tinción de Vago, examen en campo oscuro, investigación de treponemas.

Tinciones de Pick y de Jacobson.

Bacilo de Ducrey, chancro blando (toma de muestras y examen).

Exudado uretral, investigación de gonococos.

Preparación de sueros para su envío al laboratorio serológico.

Demostración de diversas pruebas de aglutinación (Widal) y de floculación (Kline).

Repaso de bacteriología.

Pus ; examen elemental (dos lecciones).

Úlceras genitales, treponemas.

Bacilo de Ducrey.

Exudado uretral ; el gonococo.

Nociones de inmunología : diagnóstico serológico.

Reacciones de aglutinación, precipitación y fijación del complemento (dos lecciones).

*Prácticas**Conferencias-demostraciones**Decimocuarta semana*

Repaso : métodos básicos, exámenes hematológicos, tinciones bacteriológicas.

Diagnóstico serológico de la sífilis (demostración).

Manejo de las pipetas.

Decimoquinta semana

Repaso : hemoglobina, recuento de hematíes, fórmula leucocitaria, tiempo de coagulación, tiempo de hemorragia, velocidad de sedimentación.

Parásitos sanguíneos.

Preparación y examen de extensiones de pus.

Toma de muestras de animales, evacuación de abscesos.

Siembra de pus en medios de cultivo (demostración).

Repaso de los principales gérmenes patógenos (simple nomenclatura); bacterias, hongos, etc.

Examen de gérmenes aislados.

Examen de exudados bucofaríngeos (inoculación al cobayo de cultivos de bacilo diftérico).

Exudados bucofaríngeos.

Toma de muestras de exudado faríngeo para su envío al laboratorio bacteriológico.

Tercer examen parcial.

Decimosexta semana

Repaso : sangre y pus.

Examen de esputos (hongos, parásitos) ; investigación de bacilos tuberculosos : tinción de Ziehl-Neelsen.

El esputo y su citología.

Homogeneización.

Diagnóstico de laboratorio de la tuberculosis.

Presentación de enfermos de lepra.

Diagnóstico de la lepra.

Toma de muestras de moco nasal y de la piel para la investigación del bacilo de Hansen.

Decimoséptima semana

Repaso general, especialmente de las técnicas bacteriológicas.

Examen de bacteriología.

*Prácticas**Conferencias-demostraciones**Decimoctava semana*

Repaso : a diario, exámenes hematológicos e investigación de parásitos sanguíneos. Conviene insistir sobre la buena organización del trabajo y el aprovechamiento del tiempo libre (tinciones, VS, etc.).

Pesadas, medidas de volumen, esterilización.

Examen de las heces. Observación y representación gráfica de los distintos elementos (residuos de alimentos, flora bacteriana, parásitos).

Entamoeba, *Trichomonas*, *Chilomastix*, *Enteromonas*, *Giardia*.

Examen de cultivos de estos parásitos.

Determinación del pH de las heces con papel indicador.

Las heces fecales. Nociones de fisiología de la digestión. Examen parasitológico de deposiciones.

Protozoos intestinales.

Decimonovena semana

Repaso (como en las semanas precedentes).

Examen de las heces en muestras con abundantes parásitos y en deposiciones corrientes.

Quistes de protozoos.

Huevos de anquilostoma, áscaris, tricocéfalos; observación de gusanos adultos. Tamaño de los huevos de tricocéfalo (unidad de medida).

Nociones generales sobre los helmintos; diagnóstico y epidemiología (dos lecciones).

Nematodos.

Vigésima semana

Repaso : sangre, pus, técnicas básicas.

Estudio de los huevos de nematodos.

Nematodos (continuación) (dos lecciones).

Cuarto examen parcial.

Vigésima primera semana

Repaso : sangre y pus, análisis de heces.

Examen de trematodos adultos y sus huevos, esquistosomas y trematodos hepáticos; examen del sedimento urinario de los enfermos de bilharziasis.

Prácticas de captura y examen de moluscos sobre el terreno.

Trematodos (dos lecciones).
Nociones de malacología.

Vigésima segunda semana

Repaso (a diario) : exámenes hematológicos (fórmula leucocitaria, investigación de eosinófilos,

Cestodos (dos lecciones).

*Prácticas**Conferencias-demostraciones**Vigésima segunda semana (continuación)*

parásitos sanguíneos, etc.); examen de cestodos adultos.

Análisis de heces (huevos de toda clase ; comparar los tamaños). Examen general del diagnóstico de las helmintiasis intestinales.

Vigésima tercera semana

Repaso : parasitología de la sangre, las heces, la orina, el líquido cefalorraquídeo, etc.

Examen de parasitología.

Vigésima cuarta semana

Repaso de todo lo estudiado. Se reservará un día para realizar una prueba completa que comprenda cinco exámenes diferentes, por ejemplo :

1. Recuento globular y hemoglobimetría.
2. Investigación de parásitos sanguíneos.
3. Investigación de cinco clases distintas de huevos en las heces.
4. Preparación de una solución de una concentración dada.
5. Dilución en serie de una solución colorante.

Análisis citoparasitológico de orina.

Análisis citoparasitológico ; recogida aséptica de la orina (dos lecciones).

Investigación de glucosa y albúmina en la orina.

Análisis químico de la orina (dos lecciones).

Investigación de sales y pigmentos biliares en la orina.

Quinto examen parcial.

Vigésima quinta semana

Repaso (a diario) : repetición de algunas de las técnicas aprendidas.

Entomología : materiales, microscopio de disección, etc.

Introducción a la entomología médica ; los artrópodos como vectores.

Fases de desarrollo de los mosquitos, caracteres diferenciales, prácticas de disección, investigación de esporozoitos.

Mosquitos culicinos y anofelinos, moscas picadoras.

Glossina y Stomoxys ; identificación y prácticas de disección.

Glossina y Stomoxys.

Observación de preparaciones montadas de diversos artrópodos.

Pulgas, piojos, chinches, garrapatas ; artrópodos picadores y vesicantes.

*Prácticas**Conferencias-demostraciones**Vigésima sexta semana*

Repaso (como en las semanas precedentes, pero insistiendo especialmente en la identificación de microfiliarias).

Observación de los artrópodos presentados durante el curso (Phlebotomus, Heleidae, Chrysops, Simuliidae).

Moscas causantes de miasis y sus larvas.

Técnicas de recogida, etiquetado y expedición de artrópodos de importancia médica o veterinaria.

Phlebotomus y Heleidae.

Sensibilidad y resistencia de los artrópodos a los insecticidas.

Vigésima séptima semana

Repaso de entomología médica.

Examen de entomología.

Vigésima octava semana

Revisión: recuentos globulares, grupos sanguíneos, análisis de pus, heces y orina, etc.

Preparación de muestras para su envío al laboratorio.

Redacción de peticiones de análisis.

Hemocultivos: precauciones necesarias (demostración).

Cultivos de heces y de orina (demostración).

Preparación de soluciones anticoagulantes o conservadoras.

Repaso de las nociones de ética profesional.

Nociones generales sobre el envío de muestras de laboratorio.

Envío de muestras de heces, orina, sueros.

Técnicas de cultivo de heces, orina y sangre.

Envío de muestras de sangre y orina para su análisis químico.

Vigésima novena semana

Repaso: sangre (hematología y parasitología), química de la orina.

Presentación de técnicas histológicas.

Importancia de la fijación: demostración de las consecuencias del envío de muestras mal preparadas.

Preparación de fijadores de uso corriente.

Obtención de muestras de agua sobre el terreno.

Presentación de las técnicas bacteriológicas y químicas de análisis del agua.

Envío de muestras para su examen histológico.

Agua potable. Sistema de inspección y su importancia; métodos de laboratorio.

Envío de muestras (dos lecciones).

*Prácticas**Conferencias-demostraciones**Trigésima semana*

Repaso de química : átomos, moléculas, sustancias puras, separación de componentes, diluciones, pH, análisis químico de orina, etc. ; precauciones relativas al envío de muestras al laboratorio.

Examen de química.

Trigésima primera semana

Repaso de todos los conocimientos adquiridos.

Autopsias de perros, gatos, cobayos, ratas y ratones ; recogida de muestras, especialmente del cerebro.

Muestras necesarias para confirmar el diagnóstico de ciertas virosis : *rabia*, viruela, fiebre amarilla, poliomielitis, gripe, etc.

Trigésima segunda semana

Repaso de las técnicas aprendidas.

Inventario del material de laboratorio.

Preparación de los pedidos de reactivos y material diverso.

Administración del laboratorio ; material necesario y mantenimiento de los ficheros.

Informes y pedidos. Integración técnica y operativa.

Semanas trigésima tercera a trigésima novena

Repaso de las técnicas enseñadas, de manera que cada alumno haga a diario, por lo menos, un hemograma completo, un análisis bacteriológico directo y un análisis de heces. Ocasionalmente se añadirá un examen entomológico. Preparación de muestras y formularios de petición de análisis para su envío a otros laboratorios. Preparación frecuente de reactivos y cálculo de sus concentraciones. Preparación de diluciones y distribución de líquidos con pipetas y cuentagotas.

Esterilizaciones y dosificaciones (a diario).

*Cuadragésima semana**Examen final*

Las calificaciones de los exámenes parciales se sumarán a las obtenidas en este examen, que comprenderá una serie de pruebas sobre distintas materias, incluso las no incluidas en los parciales. Este examen debe servir para comprobar si el candidato está en condiciones de pasar de una a otra disciplina y si es capaz de organizar eficazmente su labor y de hacerse cargo de un laboratorio periférico.