



**MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA  
DIRECCIÓN DE DOCENCIA MÉDICA**

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS MÉDICAS DE LA HABANA  
INSTITUTO DE MEDICINA TROPICAL PEDRO KOURÍ  
COMISIÓN NACIONAL DE CARRERA DE MEDICINA  
COMISION ASESORA ESPECIALIDADES**

**PROGRAMA DE ESTUDIO**

**INTERNADO VERTICAL EN LA ESPECIALIDAD  
DE MICROBIOLOGÍA MÉDICA**

**CARRERA:** Medicina.

**MODALIDAD:** Curso Regular diurno.

**AÑO ACADÉMICO:** 6<sup>to</sup>.

**ESPECIALIDAD:** Microbiología Médica.

**Nº. SEMANAS:** 44.

**TOTAL DE HORAS:** 1936.

**La Habana, febrero de 2020**

## **COLECTIVO DE AUTORES** (Orden alfabético)

Prof. Dianelys Quiñones Pérez. Dr. C. Profesora Titular

Prof. Dora Enma Ginorio Gabito. MSc. Profesora Auxiliar

Prof. Gerardo Martínez Machín. MSc. Profesor Auxiliar

Prof. Licel Rodríguez Lay. Dr. C. Profesora Titular

Prof. Madelyn Garcés Martínez. MSc. Profesora Auxiliar

Prof. María Teresa Illnait Zaragozaí. Dr. C. Profesora Titular.

Prof. Nereyda Cantelar de Francisco. Dr. C. Profesora Titular

Prof. Rafael Llanes Caballero. MSc. Profesor Auxiliar

Prof. Rebeca Margarita Laird Pérez. MSc. Profesora Auxiliar

Prof. Sonia Resik Aguirre. Dr. C. Profesora Titular

Prof. Vivian Kourí Cardellá. Dr. Cs. Profesora Titular

## **I. FUNDAMENTACIÓN:**

La Microbiología como especialidad médica tiene como objeto el estudio de los agentes biológicos que interactúan con el hombre enfermo o portador de enfermedades infecciosas, tanto comunitarias como asociadas a la asistencia sanitaria.

La actividad del médico microbiólogo se desarrolla principalmente en el Laboratorio de Microbiología cuya tecnología y métodos de trabajo difieren de otros laboratorios clínicos. Junto a los profesionales de la Epidemiología, Pediatría y Medicina Interna, el especialista en Microbiología Médica conforma grupos de trabajo y se proyecta a la clínica para un mejor abordaje de los problemas de salud.

Desde su proceso de formación, el médico microbiólogo se vincula al diagnóstico de laboratorio, orientación terapéutica y control de las enfermedades infecciosas. Al adquirir su título, los especialistas se encuentran preparados para ejercer como bacteriólogos, virólogos, parasitólogos o micólogos, según las prioridades de la unidad de salud en que se desempeñan. Simultáneamente adquieren las capacidades para desarrollar de forma paralela funciones docentes, investigativas, administrativas y especiales.

El Internado vertical en Microbiología Médica es un proceso de formación previo al inicio de la especialidad que tiene una duración de un año académico. En este periodo el estudiante del sexto año de la carrera de Medicina se inserta en un nuevo Programa de Estudio caracterizado por la flexibilidad de su diseño, aplicable en los diferentes escenarios de actuación.

El Programa contempla contenidos generales y específicos vinculados al estudio de los agentes causales de las enfermedades infecciosas. Estos contenidos incorporan los avances científicos y tecnológicos alcanzados en esta especialidad en los últimos años y se expresan en las nuevas tecnologías de diagnóstico rápido y automatización del laboratorio, el conocimiento y aplicación de herramientas moleculares, la identificación de nuevos patógenos humanos, la utilización de nuevos medicamentos, antimicrobianos, el estudio y caracterización de los patrones de resistencia, el empleo cada vez más difundido de productos naturales para el tratamiento de las infecciones así como la mayor capacidad de enfrentar el reto de las infecciones oportunistas, las emergentes, la guerra biológica, el bioterrorismo y el impacto de los cambios demográficos, climáticos y la globalización.

La implementación del Programa del internado vertical agiliza la formación de los especialistas en Microbiología Médica que hoy demanda el Sistema Nacional de Salud.

## **II. OBJETIVOS GENERALES:**

- Explicar los fundamentos clínicos y epidemiológicos de la Microbiología Médica.
- Aplicar los componentes básicos de la bioseguridad para una evaluación de riesgos en el laboratorio de Microbiología.
- Diagnosticar los procesos patológicos causados por especies de parásitos y hongos.
- Realizar los métodos básicos de diagnóstico para las enfermedades de etiología parasitaria y micótica.
- Orientar el tipo de muestra biológica a estudiar, el momento y las condiciones idóneas para cumplir con los requisitos indispensables de cantidad y calidad.
- Interpretar los resultados de los exámenes complementarios para el diagnóstico parasitológico y micológico.
- Orientar el tratamiento médico frente a infecciones por especies de parásitos y hongos patógenos al hombre.
- Orientar acciones de promoción de salud, prevención y control de las enfermedades de etiología parasitaria y micótica, a nivel individual y comunitario.

## **III: SISTEMA DE HABILIDADES:**

1. Determinar los niveles de riesgos en los laboratorios y aplicar las buenas prácticas de laboratorio.
2. Aplicar las normas de bioseguridad al trabajo en el laboratorio de Microbiología.
3. Realizar organización y preparación del material, reactivos, soluciones, medios de cultivo, su fundamento y utilización)
4. Realizar los métodos básicos de diagnóstico para las enfermedades de etiología parasitaria y micótica.
5. Manejar los aparatos y equipos utilizados en el laboratorio, incluyendo los automatizados. Valorar sus ventajas y limitaciones.
6. Aplicar las técnicas de esterilización y desinfección, su fundamento y utilización.
7. Disponer los desechos según su clasificación.
8. Identificar los tipos de artrópodos vectores de importancia médica.
9. Realizar el diagnóstico clínico de las lesiones causadas por parásitos y hongos.

10. Valorar la utilidad de la información clínico-epidemiológica disponible para la solicitud de estudios diagnósticos de parásitos y hongos.
11. Orientar las medidas generales y específicas para lograr la representatividad de la muestra biológica (toma, conservación y transporte) para estudio parasitológico y micológico.
12. Aplicar los criterios de aceptabilidad o rechazo de las muestras biológicas para los estudios parasitológicos y micológicos solicitados.
13. Seleccionar el tipo de muestra adecuada según la sospecha clínico-epidemiológica.
14. Identificar el modelo animal idóneo para el diagnóstico cuando corresponda.
15. Identificar los métodos de diagnóstico directos, serológicos y moleculares para diagnóstico de parásitos y hongos, según la sospecha clínico-epidemiológica.
16. Seleccionar los medios de cultivo idóneos para el diagnóstico micológico según la sospecha clínico-epidemiológica y el tipo de muestra.
17. Realizar las técnicas de diagnóstico directo e indirecto para el diagnóstico de especies de parásitos y hongos.
18. Realizar exámenes directos de piel y cabellos con lámpara de Wood cuando se sospecha pitiriasis y dermatofitosis.
19. Inocular las muestras biológicas en los diferentes medios de cultivos micológicos según el procedimiento que corresponda.
20. Aplicar los métodos de incubación y otros requerimientos ambientales para cada cultivo.
21. Identificar los hongos que se recuperen en los cultivos a través de sus características macro- y microscópicas.
22. Aplicar las pruebas fisiológicas, bioquímicas, serológicas y moleculares según corresponda para la identificación y caracterización de los agentes fúngicos aislados.
23. Diferenciar los parásitos y hongos patógenos de aquellos posibles contaminantes e informar del resultado de su identificación.
24. Realizar las pruebas de susceptibilidad in vitro a los agentes antifúngicos según los métodos disponibles (difusión en agar tanto en disco como en Etest, microdilución en medio líquido, de referencia, comerciales y automatizados)
25. Identificar los agentes parasitarios y fúngicos recuperados.
26. Identificar la presencia de parásitos y hongos en muestras histopatológicas previamente procesadas.

27. Realizar el informe final de los resultados de los exámenes directos, serológicos y moleculares para diagnóstico de parásitos y hongos.
28. Interpretar los resultados de los exámenes complementarios de diagnóstico parasitológico y micológico.
29. Orientar la conducta terapéutica para pacientes con infección/enfermedad por especies parasitarias y micóticas.
30. Orientar estrategias para el control de artrópodos, moluscos vectores y especies parasitarias intestinales y tisulares.

<b>Procederes del laboratorio de Parasitología</b>	
Tamizaje	5
Preparación húmeda directa.	20
Coloración de Zielh Neelsen modificado.	5
Concentración por flotación de Willis modificado.	20
Concentración por sedimentación simple: Copa cónica.	10
Concentración por centrifugación: Heces parasitológicas.	10
Kato Katz.	20
Harada Moris.	10
Graham.	5
Toma de muestra y coloración de Gota gruesa y extendido.	15
Inmunofluorescencia Indirecta para <i>Toxoplasma gondii</i> .	5
<b>Procederes del laboratorio de Micología</b>	
	<b>No.</b>
Raspado de piel y faneras.	15
Exudados de piel y mucosas (incluyendo óticos y conjuntivales).	10
Exudados uretrales y vaginales.	5
Preparaciones de KOH/coloración de Gram.	15
Preparaciones de tinta china/tinta Parker	5
Preparaciones de blanco de calcoflúor.	5
Cultivo micológico según tipo de muestra.	20
Pruebas macro y micromorfológicas.	20
Prueba del tubo germinativo/filamentación.	10
Prueba de urea/perforación del pelo.	5
Prueba de crecimiento en arroz.	5
Prueba de termotolerancia/resistencia a cicloheximida.	10

Identificación por método API, Vitex y ATB.	5
Aglutinación en látex (AL), inmunodifusión doble en agarosa (IDD), Ensayo inmunoenzimático (ELISA).	5
Pruebas de susceptibilidad in vitro a los agentes antifúngicos.	5
Informe de resultados de examen directo y cultivo (bajo supervisión del responsable del laboratorio)	25

No	Módulos (temas)	CO	S	ET	TOTAL
1	Elementos básicos del laboratorio.	12	10	362	384
2	Metodología de la investigación e Información científico técnica, Epidemiología y Bioestadística.	4	6	134	144
3	Métodos básicos de diagnóstico microbiológico y parasitológico.	10	6	128	144
4	Parasitología Médica.	18	20	618	656
5	Micología Médica.	16	10	582	608
	<b>Subtotal</b>				<b>1936</b>
	<b>Evaluación Final Estatal</b>				<b>8</b>
	<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	<b>52</b>	<b>1824</b>	<b>1 944</b>

Leyenda:

- 1. CO:** Conferencia orientadora.
- 2. S:** Seminario
- 3. ET:** Educación en el trabajo (prácticas de laboratorio, reuniones clínico-patológicas, reuniones clínico-radiológicas, reuniones clínico-epidemiológicas, discusiones de casos clínicos, revisión bibliográfica, prácticas de laboratorio)

#### **IV: Sistema de valores.**

Formación de médicos vinculados al diagnóstico de laboratorio, orientación terapéutica y control de las enfermedades infecciosas, que respondan a los principios universales de humanismo y equidad en la solución de problemas de salud en Cuba y otros países.

#### **V. PLAN TEMÁTICO: Por módulos.**

Módulo 1: Elementos básicos del laboratorio.

Módulo 2: Metodología de la investigación.

Módulo 3: Métodos básicos de diagnóstico microbiológico y parasitológico.

Módulo 4: Parasitología Médica.

Módulo 5: Micología Médica.

#### **VI. OBJETIVOS Y CONTENIDOS POR MÓDULOS**

##### **Módulo 1: Elementos básicos del laboratorio.**

###### Objetivos:

- ✓ Conocer los elementos de bioseguridad y biocontención en los laboratorios de microbiología.
- ✓ Cumplir con los controles y normas de bioseguridad.
- ✓ Conocer las regulaciones nacionales e internacionales vigentes en materia de seguridad
- ✓ Conocer los elementos básicos para una evaluación de riesgo biológico.
- ✓ Manejar aparatos y equipos utilizados en el Laboratorio de Microbiología, incluyendo los equipos automatizados.
- ✓ Aplicar los principios de organización y preparación del material, reactivos y medios de cultivo.
- ✓ Aplicar los principios de análisis instrumental y cálculos químicos en Microbiología.

###### Contenidos:

Bioseguridad: definición y principios. Tipos de riesgos en el laboratorio. Riesgos biológicos en los laboratorios de Microbiología. Aspectos generales de la bioseguridad en el laboratorio, niveles de seguridad biológica, gestión de riesgo y análisis de riesgos, equipos de protección, gabinetes de seguridad biológica, regulaciones en seguridad biológica, transporte de muestra, diseño de laboratorio, bioterrorismo, biocustodia, ética y



bioseguridad en el manejo de los animales laboratorio, manejo de desechos, control de infecciones, precauciones estándar, infecciones adquiridas en laboratorios, factores de riesgo físicos, químicos y su prevención.

Cristalería, esterilización y fregado: cristalería, limpieza y preparación del material.

Esterilización y desinfección: métodos físicos y químicos.

Medios de cultivo: preparación de medios de cultivo y reactivos. Aseguramiento de la calidad. Buenas prácticas y normas de consumo de los medios de cultivo.

Análisis instrumental bioquímico: Espectrofotometría, extracción de ADN, PCR, electroforesis, ultrafiltración y microscopía. Cálculos químicos, estudio de las proteínas.

## **Módulo 2: Metodología de la investigación.**

### Objetivos:

- ✓ Desarrollar juicios críticos en el manejo de la bibliografía sobre la especialidad.
- ✓ Aplicar los contenidos de la metodología de la investigación en la elaboración de un protocolo de investigación.

### Contenidos:

Metodología de la Investigación: la investigación científica, la ciencia y la tecnología, y el desarrollo sustentable. Los métodos generales y particulares de la ciencia. La epistemología.

Clasificación de las investigaciones en salud. Distintos ejes. Una clasificación de los estudios en salud según la manipulación del factor estudiado y su aleatorización.

Tipos de investigación en salud. La carta de intención y el perfil del proyecto. La revisión bibliográfica y el marco teórico. Fuente de información bibliográfica. Población objeto, población muestral, unidad de muestreo y unidad de análisis. Plan de tabulación de resultados. Recursos humanos, materiales y financieros. Marco para valoración de informe final. Artículo científico. El proyecto CITMA. Estructura y componente

Información científico técnica: La Biblioteca médica y en función del usuario. Servicios que brinda la Biblioteca del Instituto. La Tesis. Orientaciones generales con relación al trabajo de tesis. Su organización. Indicaciones elementales para el acotamiento bibliográfico. La bibliografía. Su utilización.

Epidemiología. Generalidades de la Epidemiología. Factores que intervienen en el desarrollo de una enfermedad en una comunidad. Interacción agente-huésped-comunidad.

Métodos epidemiológicos. Sistema de Vigilancia Epidemiológica. Métodos de Control.

Bioestadística: conceptos generales. Estadística descriptiva. Tablas y Gráficos. Medidas de resumen de datos cualitativos y cuantitativos. Inferencia Estadística. Métodos paramétricos y no paramétricos.

### **Módulo 3: Métodos básicos de diagnóstico microbiológico y parasitológico.**

#### Objetivos:

- ✓ Describir las características generales de los agentes biológicos.
- ✓ Explicar la dinámica de la respuesta inmune frente a la agresión por los agentes biológicos.
- ✓ Desarrollar la toma de muestra y los métodos básicos de diagnóstico microbiológico y parasitológico.
- ✓ Fundamentar el empleo de los procedimientos básicos para el diagnóstico de los agentes biológicos.

#### Contenidos:

Relación hospedero parásito: características generales de los agentes biológicos, mecanismos patogénicos y de evasión a la respuesta del hospedero. Tipos de respuesta inmune. Respuesta del hospedero a la agresión por los diferentes agentes biológicos.

Métodos de diagnóstico directo y cultivo microbiano.

Métodos inmunoserológicos: diferentes tipos de muestras para el diagnóstico. Su importancia. Generalidades de los ensayos inmunoenzimáticos, tecnología SUMA., técnica PCR y su utilidad en el diagnóstico. Neutralización por método de reducción de placas. Hemaglutinación e Inhibición de la hemaglutinación. Principio de la técnica de Inmunofluorescencia. Aplicación en el diagnóstico.

Biología molecular: generalidades. Mecanismos generales de reparación, recombinación, transcripción y procesamiento de información genética. Aplicaciones de la Biología Molecular a la Microbiología Médica. Desarrollo de productos Biológicos por técnicas de Ingeniería Genética. PCR. Aplicaciones. Epigenética, proteómica, microbioma, transcriptoma y metagenómica.

### **Módulo 4: Parasitología.**

#### Objetivos:

- ✓ Identificar los tipos de artrópodos vectores de importancia médica.

- ✓ Realizar el diagnóstico clínico y de laboratorio de las enfermedades infecciosas causadas por especies de protozoos, helmintos y artrópodos.
- ✓ Orientar el tipo de muestra biológica a estudiar y el momento y las condiciones idóneas para cumplir con los requisitos indispensables de cantidad y calidad.
- ✓ Interpretar los resultados de los exámenes complementarios para el diagnóstico de especies parasitarias.
- ✓ Realizar el registro e información de los datos resultantes del diagnóstico parasitológico.
- ✓ Orientar el tratamiento médico frente a infecciones por especies parasitarias patógenas al hombre.
- ✓ Orientar acciones de promoción de salud, prevención de riesgos y control de las enfermedades de parasitarias, a nivel individual y comunitario.

### Contenidos:

Vectores: definición, clasificación, grupos taxonómicos de importancia sanitaria. Artrópodos como causa directa e indirecta de procesos patológicos de etiología parasitaria: especies y daño a la salud. Moluscos de importancia sanitaria: características morfológicas que contribuyen a la transmisión de agentes parasitarios. Ejemplos de su participación como hospederos intermediarios de procesos patológicos de etiología parasitaria. Control integral de especies de artrópodos y moluscos de importancia sanitaria.

Especies parasitarias de localización intestinal: *Entamoeba histolytica*. Otras amebas y flagelados no patógenos. *Giardia lamblia*, *Balantidium coli*, *Blastocystis spp.*, *Coccidios intestinales: Cryptosporidium spp.*, *Cystoisospora belli*, *Cyclospora cayetanensis*, *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, *Enterobius vermicularis*, *Strongyloides stercoralis*, *Necator americanus*, *Ancylostoma duodenale*, *Dipylidium caninum*, *Taenia saginata*, *Taenia solium*, *Hymenolepis nana*, *Hymenolepis diminuta*, *Inermicapsifer madagascariensis (I. cubensis)*.

Especies parasitarias de localización tisular: hemoparásitos *Plasmodium sp.*, *Trypanosoma cruzi*, *Trypanosoma brucei gambiense* y *T.b rhodesiense*, *Babesia spp.*, de otros tejidos: *Leishmania sp.*, amebas de vida libre, filarias linfáticas y no linfáticas. *Toxoplasma gondii*, *Toxocara sp.*, *Angiostrongylus sp.* *Fasciola sp.*, *Schistosoma sp.*, *Echinococcus granulosus*.

Especies de ectoparásitos: *Sarcoptes scabiei*, *Pediculus humanus sp.*

- Principales agentes etiológicos: características morfológicas, ciclo biológico, mecanismos patogénicos y respuesta inmune.
- Patogenia, aspectos clínicos y epidemiológicos, diagnóstico presuntivo y diferencial.
- Diagnóstico parasitológico: toma, conservación y transporte de la muestra, examen macroscópico, examen directo, métodos de concentración, técnicas de enriquecimiento, métodos especiales, métodos serológicos, coloraciones.
- Tratamiento antiparasitario, prevención y control de las parasitosis.

## **Módulo 5: Micología**

### Objetivos:

- ✓ Diagnosticar los procesos patológicos causados por especies de hongos.
- ✓ Orientar el tipo de muestra biológica a estudiar y el momento y las condiciones idóneas para cumplir con los requisitos indispensables de cantidad y calidad.
- ✓ Interpretar los resultados de los exámenes complementarios para el diagnóstico de especies de hongos.
- ✓ Realizar el registro e información de los datos resultantes del diagnóstico micológico.
- ✓ Orientar el tratamiento médico frente a infecciones por especies de hongos patógenas al hombre.
- ✓ Orientar acciones de promoción de salud, prevención de riesgos vinculadas a las enfermedades de etiología micótica, a nivel individual y comunitario.

### Contenidos:

Hongos causantes de micosis superficiales: *Malassezia* sp., *Hortaea werneckii*, *Trichosporon* sp.

Hongos causantes de micosis cutáneas: *Trichophyton rubrum*, *Trichophyton interdigitale*, *Trichophyton mentagrophytes*, *Trichophyton tonsuran*, *Microsporon canis*, *Microsporon gypseum*, *Microsporon audouinii*, *Epidermophyton floccosum*. *Candida albicans* y otras especies de *Candida* involucradas. *Aspergillus* sp., *Scopulariopsis* sp., *Fusarium* sp., *Acremonium* sp. y hongos pigmentados o dematiáceos

Hongos causantes de micosis subcutáneas: Principales agentes etiológicos de la cromoblastomycosis; eumicetoma por hongos negros: *Madurella mycetomatis*, *Cladophialophora* sp., *Curvularia* sp., *Exophiala* sp., *Phialophora* sp., *Rhinocladiella* sp. y por hongos hialinos: *Pseudoallescheria boydii*, *Acremonium* sp., *Fusarium* sp.,

*Aspergillus* sp., dermatofitos; actinomicetoma: *Nocardia* sp., *Actinomadura madurae*, *Actinomadura pelletierii*, *Streptomyces somaliensis*, *Streptomyces griceus*; esporotricosis; lacaziosis (*Lacazia loboi*) y la rinosporidiosis (*Rhinosporidium seeberi*)

Hongos causantes de micosis profundas por patógenos primarios: *Histoplasma capsulatum* var. *capsulatum*, *Histoplasma capsulatum* var. *Duboisii*; *Coccidioides immitis*, *Coccidioides posadasii*; *Paracoccidioides brasiliensis*, *Paracoccidioides lutzii* y *Blastomyces dermatitidis*.

Hongos causantes de micosis profundas por patógenos oportunistas. Candidiasis sistémica: *Candida glabrata*, *Candida auris*, *Candida krusei*, *C. parapsilosis*, *Candida dubliniensis*, *Candida africana*, *Candida*; criptococosis: *Cryptococcus neoformas*, *Cryptococcus gattii* y otras especies del género causantes de infecciones profundas; aspergilosis: *Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus terreus*, *Aspergillus niger*; hialohifomicosis *Fusarium* sp., *Acremonium* sp., *Paecilomyces* sp., *Pseudoallescheria boydii*, *Talaromyces marneffii*, *Penicillium* sp., *Scopulariopsis* sp. y otros mohos hialinos emergentes; especies involucradas en las zigomicosis; mucormicosis: *Rhizopus* sp., *Mucor* sp., *Rhizomucor* sp., *Mortierella* sp., *Saksenaia* sp., *Apophysomyces* sp., *Syncephalastrum* sp., *Cunninghamella* sp.; entomofrotomicosis: *Basidiobolus* sp., *Conidiobolus* sp.; feohifomicosis: *Cladosporium* sp., *Cladophialophora bantiana*, *Exophiala dermatitidis*, *Exophiala spinifera*, *Exophiala jeanselmei*, *Rhinocladiella* sp., *Alternaria* sp. y neumocistosis: *Pneumocistis jirovecii*.

- Principales agentes etiológicos: características morfológicas y requerimientos culturales.
- Patogenia, aspectos clínicos y epidemiológicos, diagnóstico presuntivo y diferencial.
- Diagnóstico microbiológico: toma, conservación y transporte de la muestra, examen directo y cultivo de los productos patológicos, pruebas de identificación convencionales y de avanzada, estudios de caracterización).
- Tratamiento anti fúngico, mecanismos de resistencia, y prevención de las micosis.

**Nota:** Se empleó la nomenclatura descrita por Bonifaz A. En Micología Médica Básica, 5ta edición. Ed. Mc Graw Hill 2015. Se debe tener en cuenta la actualización sistemática de la misma.

## **VII. ORIENTACIONES METODOLÓGICAS**

El Programa del internado vertical en Microbiología Médica se desarrollará en los laboratorios de Microbiología de las instituciones hospitalarias, Centros de Higiene Epidemiología y Microbiología y en el Instituto “Pedro Kouri” de Medicina Tropical. Cada estudiante será atendido por un tutor de formación, designado por el comité académico de la residencia (CARE) a partir de los miembros del claustro de profesores.

El Programa Analítico está organizado en cinco módulos y éstos en unidades didácticas que tributan a las funciones asistenciales e investigativas del futuro especialista.

Los contenidos se presentan teniendo en cuenta los conocimientos precedentes, los que ganan en complejidad mediante la integración de la teoría con la práctica, la científicidad y sistematicidad del contenido. El profesor guiará al estudiante y éste se autogestionará el conocimiento y desarrollará su capacidad de independencia en un proceso bidireccional donde se consolidan los saberes.

La forma fundamental de enseñanza a utilizar es la educación en el trabajo. Están previstas además, conferencias orientadoras, cursos, talleres, seminarios, prácticas de laboratorio, revisiones bibliográficas, presentación y discusión de casos clínicos, clínico-patológica y radiológica, discusión de artículos científicos, entre otras.

En el módulo 1, Elementos básicos del laboratorio, el estudiante recibirá contenidos acerca de la bioseguridad en el laboratorio de Microbiología con vistas al cumplimiento de las normas y principios según el nivel de riesgo. A continuación se abordarán contenidos diversos, predominantemente prácticos, que le permitirán familiarizarse con el ambiente del laboratorio: cristalería, métodos de esterilización, desinfección y fregado del material, el manejo de los aparatos y equipos, la preparación de medios de cultivos y el análisis instrumental bioquímico. Particular importancia tiene el estudio de los diferentes tipos de microscopios y el desarrollo de habilidades para enfocar y realizar la observación. Para el abordaje de estos contenidos se deberán planificar las diferentes modalidades de clases prácticas que le permitan al estudiante desarrollar las habilidades previstas para este contenido en el programa.

En el Módulo 2, Metodología de la Investigación, se impartirán contenidos que le son imprescindibles al estudiante para el desarrollo de habilidades investigativas con vistas a su desempeño integral. Es importante la habilitación de un banco de problemas

profesionales para que los estudiantes apliquen los contenidos aprendidos al diseño de trabajos científicos. En este módulo el interno vertical realizará una Revisión Bibliográfica que será presentada y discutida ante un tribunal relacionado con el tema de investigación que fue aprobada y el que continuará en la residencia.

Posteriormente, en el Módulo 3, Métodos básicos de diagnóstico microbiológico y parasitológico. En este contenido se impartirá una conferencia orientadora con vistas a explicar a los estudiantes los objetivos a alcanzar y las habilidades que deberán desarrollar. Se sistematizarán los conocimientos previos sobre las generalidades de los agentes biológicos y los tipos de respuesta inmune. En los locales del laboratorio, el estudiante sistematizará el conocimiento de la bioseguridad para la manipulación de las muestras biológicas, aplicará los conocimientos recibidos en el módulo anterior para el manejo de los equipos del laboratorio, participará en la realización de las técnicas inmunológicas y recibirá un abordaje teórico de las herramientas de la biología molecular.

Al concluir este módulo el estudiante estará preparado para conducirse en las diferentes áreas del laboratorio y para asimilar el abordaje subsiguiente de los diferentes agentes infecciosos, que en este periodo corresponderán a los parásitos y los hongos.

En los Módulos 4 y 5: Parasitología y Micología médicas, se recomienda abordar los diferentes agentes etiológicos según la ubicación del daño en el organismo humano: parasitismo intestinal, parasitismo tisular, ectoparasitismo, y micosis superficiales, micosis cutáneas, micosis subcutáneas y micosis profundas, respectivamente. Al iniciar cada grupo de parasitosis o micosis se impartirá una conferencia orientadora en la que se le presente a los estudiantes los núcleos cognitivos del contenido que le permitan su mejor abordaje.

Para la discusión clínica de los casos se utilizará el enfoque sindrómico de los diversos síntomas y signos. Al estudiar el diagnóstico de laboratorio, se tendrán en cuenta las diferentes muestras biológicas y las condiciones que aseguren la representatividad del proceso infeccioso, los métodos para el diagnóstico de laboratorio pertinentes considerando las características morfológicas y requerimientos culturales de los microorganismos, los métodos diagnósticos convencionales y de avanzada, sus fundamentos, ventajas y posibles limitaciones; la interpretación de los resultados

obtenidos, las drogas y los respectivos mecanismos de resistencia y las acciones para la prevención y control.

### **Estrategia educativa**

Debe responder a los objetivos educativos generales del programa. Para ello los profesores deberán ejercer las siguientes acciones:

- Ser ejemplo en el cumplimiento de sus funciones asistenciales, docentes, investigativas y de dirección del proceso docente, así como en su desenvolvimiento en el trabajo sociopolítico y de extensión universitaria.
- Aplicar técnicas participativas y de trabajo en grupo que propicien la colaboración entre estudiantes de diferente nivel de aprendizaje.
- Mantener la exigencia del cumplimiento de la disciplina del estudiante en cualquier esfera de desempeño en las dimensiones curricular, extensionista y sociopolítica. Se incluyen tanto la satisfacción de las normas de educación formal como del reglamento de los estudiantes de medicina.

### **Estrategia de idioma inglés**

- Se propiciará la revisión de literatura en lengua inglesa en las revisiones bibliográficas propuestas por el profesor, para los seminarios, discusiones de casos y en las búsquedas bibliográficas con fines investigativos.

### **Estrategia de informática médica**

- Los profesores tutores presentarán temas de investigación para sus estudiantes de manera que ninguno quede exento de participar en las jornadas científico estudiantiles lo cual se tomará en cuenta en la evaluación.
- Debe orientarse la gestión de la Información científica, indicar los sitios de mayor interés e impacto para cada tema abordado y adecuadas técnicas de búsqueda bibliográfica.
- El tipo de investigación debe asegurar el nivel de autoría del estudiante. La selección del tema debe responder Proyectos de Investigación aprobados por el Consejo Científico del Centro.

### **Estrategia para la formación pedagógica en el pregrado**



El profesor debe facilitar que el estudiante actúe de preceptor con los estudiantes de Medicina de años inferiores y personal de enfermería. Darle orientaciones específicas como la revisión de evoluciones en las historias clínicas, así como la ejecución de habilidades propias de la asignatura.

Es muy importante integrar esta estrategia a la evaluación final del estudiante al ser la función docente especialmente destacada y necesaria para el médico microbiólogo.

### **Estrategia para el desarrollo de la Medicina Natural y Tradicional**

En cada tema se hará referencia a los recursos diagnósticos y de tratamiento procedentes de la MNT para las enfermedades de etiología parasitaria y micótica, siempre que existan evidencias científicas que fundamenten su recomendación.

### **Salud pública y formación ambiental**

Deben aplicar las técnicas de educación para la salud ante grupos de pacientes enfermos y sus familiares.

### **SISTEMA DE EVALUACIÓN**

Las normas de evaluación del Internado son las establecidas en el Reglamento Docente-Metodológico del Ministerio de Educación Superior. No obstante, dado los contenidos que recibirá el interno en la modalidad vertical, propios de la futura especialidad que continuará como residente, el sistema de evaluación aunque mantiene los principios generales de la evaluación del interno, sufre modificaciones en cuanto a la metodología.

Comprende los siguientes componentes:

**Evaluación frecuente o formativa:** Se realiza mensualmente y se registra en la tarjeta de evaluación del interno. Incluye los resultados obtenidos en las actividades docente-asistenciales-investigativas, así como en las académicas colectivas correspondientes a cada uno de los temas previstos en el Programa. Se tendrán en cuenta la asistencia, puntualidad, disciplina, aspecto personal, cumplimiento de los principios éticos y calidad de las actividades desarrolladas.

El tutor debe supervisar el número de habilidades o procederes que se exigen en cada tema para obtener una evaluación satisfactoria, aunque es el interés del estudiante el factor decisivo para completar las habilidades programadas.

La tarjeta de evaluación del interno consta de 4 acápites: aspectos generales, desempeño en actividades docentes-asistenciales, actividades académicas teóricas y actividades académicas investigativas. Incluye una hoja mensual que portará el interno para el cumplimiento de las habilidades contempladas en programa, concluido el mes debe ser entregada al tutor asignado para la calificación correspondiente al mes evaluado.

Los acápites se evalúan mensualmente y reflejan las actividades que realiza el interno en el mes, en dependencia de las rotaciones, estancias, módulos y cursos por los que haya transitado.

La tarjeta de evaluación del internado establece los criterios de evaluación para cada aspecto que debe ser evaluado por el docente. La calificación mensual se realiza sobre la base de la sumatoria de la puntuación obtenida en cada uno de los acápites con un valor máximo de 100 puntos. Al culminar el curso, se promedian las notas adquiridas y posteriormente se lleva a 30 puntos. Para tener derecho a examen final, el interno debe haber obtenido como mínimo el 70 % de los puntos (21 de 30) en la tarjeta.

En el sistema de evaluación del aprendizaje del interno vertical, la evaluación del curso tiene carácter eminentemente educativo, continuo, sistemático, sistémico e integral, constituye el elemento esencial para medir los cambios cualitativos que imprime el sistema docente sobre los internos, reflejándose las evaluaciones en la tarjeta de evaluación, con tinta azul o negra, sin tachaduras ni borrones.

La tarjeta cuenta con un instructivo para cada grupo de especialidades: ciencias básicas biomédicas, diagnósticas, clínicas, quirúrgicas y de salud pública.

El curso de metodología de la investigación se planificará en el segundo semestre del curso académico y su evaluación final consistirá en la entrega y presentación ante un tribunal creado para tal efecto de una revisión bibliográfica acorde al tema que desarrollará el interno como trabajo de terminación de la especialidad, con una calificación máxima de 10 puntos y mínima de 7 puntos.

**Evaluación final:** Se realiza al finalizar el período lectivo del internado. Mide el desempeño, la competencia y otros criterios relacionados con la fundamentación de su quehacer, la independencia y generalización alcanzada por el interno. Incluye una evaluación teórico-práctica mediante un ejercicio final ante un tribunal y se tiene en cuenta además, los resultados alcanzados en la evaluación frecuente o formativa, de

manera, que para concurrir al ejercicio de evaluación final, el interno debe tener aprobada la tarjeta de evaluación.

El ejercicio práctico debe centrarse en la realización e interpretación de las principales técnicas a utilizar departamentos de imágenes, etc.

El ejercicio teórico contendrá 10 preguntas de razonamiento e interpretación, que permita evaluar fundamentalmente la capacidad teórica para diagnosticar y tratar las enfermedades y ejecutar la conducta adecuada ante determinadas situaciones, la aplicación de tecnología de avanzada, el conocimiento de los algoritmos diagnósticos y el conocimiento de las técnicas y procedimientos, entre otros aspectos.

La distribución de la evaluación final se realizará de la siguiente manera:

Evaluación de curso (Tarjeta de Evaluación):	30 puntos (mínimo 21 puntos)
Examen Práctico:	30 puntos (mínimo 21 puntos)
Examen Teórico:	30 puntos (mínimo 21 puntos)
Revisión bibliográfica:	10 puntos (mínimo 7 puntos)
Calificación final	100 puntos (mínimo 70 puntos)

Para ajustar la calificación según el reglamento docente vigente, se llevará a la forma cualitativa 5, 4, 3, 2, de la siguiente manera:

De 90 a 100 puntos: 5 puntos

De 80 a 89 puntos: 4 puntos

De 70 a 79 puntos: 3 puntos

Menos de 70 puntos: 2 puntos

El interno tiene que aprobar todos los ejercicios con el 70 % como mínimo. De no aprobar alguno, no tiene derecho a realizar el siguiente. En caso de no aprobar esta evaluación, tendrá la oportunidad de repetirla en dos ocasiones (1er y 2do extraordinario).

Los internos aprobados en la evaluación Final, están aptos para realizar el Examen Estatal de Medicina, el cual será sobre los contenidos de la especialidad que haya cursado durante el internado.

## **EXAMEN ESTATAL**

Es la forma de culminación de la carrera.

- Se realizará según las normas establecidas al efecto.
- Para concurrir al examen estatal es requisito haber cursado y aprobado todas las evaluaciones establecidas en el programa docente del Internado vertical.
- Los tribunales están integrados por profesores de la especialidad de que se trate y será cruzado siempre que existan las condiciones según lo que establece la resolución del examen estatal.
- En las especialidades del internado vertical que tienen un tronco común el tribunal estará constituido por profesores de la especialidad donde se ha formado el interno.
- Se realizarán durante 4 semanas, al culminar las 41 semanas lectivas, se evaluará y certificará la competencia y desempeño correspondiente con el perfil profesional establecido para el egresado como Médico General verticalizado en la especialidad de que se trate. Será realizado por tribunales estatales externos.
- Consta de un examen práctico y un examen teórico. Los niveles de apropiación del conocimiento son: reproductivo, aplicación de técnicas y procedimientos e identificación y solución de problemas.
- El examen estatal práctico: tiene como objetivo la evaluación de la adquisición de conocimientos y habilidades propios del internado vertical que se trate y de la actuación profesional (Resolución 29/20015 del MINSAP).
- En el examen estatal práctico se les evaluarán las habilidades prácticas declaradas en los programas del internado vertical que cursaron, para lo cual los tribunales deben elaborar los instructivos correspondientes.
- Realizar la semana de familiarización previo al inicio del examen práctico en el servicio donde se examinará el interno.
- Las calificaciones del Examen Estatal: para el ejercicio práctico máximo 100 puntos, mínimo 70 puntos; para el examen teórico máximo 100 puntos, mínimo 70 puntos. La nota final es el promedio entre el examen práctico y el examen teórico. Con los resultados de estas tres puntuaciones el tribunal llena el acta de examen estatal, modelo MS 16

Una vez aprobado el examen estatal y graduado como Médico General con internado vertical, matriculará como residente en la especialidad de Microbiología Médica.

Iniciado el curso académico, se le realizará un **examen de competencia y desempeño** con los contenidos del primer año de la residencia, por un tribunal

designado por la Facultad de Ciencias Médicas donde se forma. De aprobar dicho examen, se considerará como aprobado el primer año de la residencia y continuará con los contenidos correspondientes al segundo año, de manera, que se gradúa como especialista con 3 años de duración, aunque en un menor período.

De no resultar aprobado, se establecerá una estrategia individual, con vistas a acelerar la formación y pueda graduarse como especialista.

## VIII. LITERATURA DOCENTE:

### **Básica**

- Brooks GF, Carroll KC, Butel JS, Morse SA. (2011) Microbiología Médica. 25<sup>a</sup> edición por Jawetz, Melnick y Adelberg, McGraw-Hill Interamericana, SA. México DF.

### **Complementaria**

#### Temas de Parasitología

- Botero D., Restrepo M. (2012) Parasitosis Humanas. Quinta Edición. Medellín. Corporación para las investigaciones Biológicas.

#### Temas de Micología

- Bonifaz A. (2015) Micología médica básica 5<sup>ta</sup> edición por McGraw-Hill Interamericana, SA. México DF.
- Arena R. (2014) Micología médica ilustrada. 5<sup>ta</sup> edición por McGraw-Hill Interamericana, SA. México DF.
- Consultas de artículos de revistas:  
J. Clinical Microbiology.