

CONSEJO NACIONAL DE RECTORES

Oficina de Planificación para la Educación Superior

DICTAMEN SOBRE LA PROPUESTA ACTUALIZACIÓN DE LA MAESTRÍA EN MICROBIOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA



MSc. Alexander Cox Alvarado
División Académica



OPES ; no. 21-2012

CONSEJO NACIONAL DE RECTORES

Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES)

DICTAMEN SOBRE LA PROPUESTA ACTUALIZACIÓN DE LA MAESTRÍA EN MICROBIOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA



MSc. Alexander Cox Alvarado
División Académica

OPES ; no. 21-2012

378.728.6
C877d

Cox Alvarado, Alexander

Dictamen sobre la propuesta de actualización de la maestría en Microbiología de la Universidad de Costa Rica / Alexander Cox Alvarado. -- San José, C.R. : CONARE - OPES, 2012.
40 p. ; 28 cm. -- (OPES ; no. 21-2012).

ISBN 978-9977-77-062-8

1. MICROBIOLOGÍA 2. OFERTA DE ACADÉMICA 3. EDUCACIÓN SUPERIOR.
4. MAESTRIA UNIVERSITARIA. 5. PLAN DE ESTUDIOS
6. UNIVERSIDAD DE COSTA RICA. I. Título. II. Serie.

EBV



Presentación

El estudio que se presenta en este documento, (OPES ; no. 21-2012) se refiere al Dictamen sobre la propuesta de actualización de la Maestría en Microbiología de la Universidad de Costa Rica.

El dictamen fue realizado por el MSc. Alexander Cox Alvarado, Investigador de la División Académica de la Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES). La revisión del documento estuvo a cargo del Mag. Fabio Hernández Díaz, Jefe de la División citada.

El presente dictamen fue aprobado por el Consejo Nacional de Rectores en la sesión 26-2012, artículo 5, celebrada el 9 de octubre de 2012.



José Andrés Masís Bermúdez
Director OPES

**DICTAMEN SOBRE LA PROPUESTA DE ACTUALIZACIÓN
DE LA MAESTRÍA EN MICROBIOLOGÍA DE LA
UNIVERSIDAD DE COSTA RICA**

Índice

	Página
1. Introducción	1
2. Datos generales	2
3. Autorización de la unidad académica para impartir posgrados	2
4. Justificación	3
5. Desarrollo académico en el campo de la Maestría propuesta	6
6. Propósito del posgrado	6
7. Perfil académico-profesional	7
8. Requisitos de ingreso	8
9. Requisitos de graduación	9
10. Listado y descripción de las actividades académicas del posgrado	9
11. Correspondencia del equipo docente con las actividades académicas	10
12. Recuerdo físicos, administrativos, financieros y bibliográficos, e infraestructura que se usará para el desarrollo del posgrado.	10
13. Conclusiones	11
14. Recomendaciones	11
Anexo A: Plan de estudios	12
Anexo B: Programas de los cursos	16
Anexo C: Profesores de los cursos de la Maestría en Microbiología de la Universidad de Costa Rica.	33
Anexo D: Profesores de los cursos y sus atestados académicos Maestría en Microbiología de la Universidad de Costa Rica.	35

1. Introducción

La propuesta para actualizar la *Maestría en Microbiología* en la Universidad de Costa Rica (UCR) fue solicitada al Consejo Nacional de Rectores (CONARE) por el señor Rector de la UCR, Dr. Henning Jensen Pennington, en nota R-4829-2012 del 31 de julio, con el objeto de iniciar los procedimientos establecidos en el *Fluxograma para la creación de nuevas carreras o la modificación de carreras ya existentes*¹.

El CONARE, en la sesión 19-2012, del 14 de agosto de 2012, acordó que la Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES) realizara el estudio correspondiente.

La Maestría en Microbiología inició en 1969, antes de la creación del CONARE. La presente solicitud de actualización será estudiada como una creación de un posgrado nuevo debido a que nunca ha sido aprobada por el Consejo Nacional de Rectores. En el documento mencionado anteriormente se establecen doce grandes temas, que serán la base del estudio que realice la OPES para autorizar los programas de posgrado nuevos. Estos son los siguientes:

- Datos generales
- Autorización para impartir posgrados
- Justificación del posgrado
- El desarrollo académico del campo de estudios en que se enmarca el posgrado.
- Propósitos del posgrado
- Perfil académico-profesional
- Requisitos de ingreso
- Requisitos de graduación
- Listado y descripción de las actividades académicas del posgrado
- Correspondencia del equipo docente con las actividades académicas
- Recursos físicos, administrativos, financieros y bibliográficos, y de infraestructura que se usarán para el desarrollo del posgrado

- Otros aspectos que se consideren importantes según criterio de la universidad o de la OPES.

A continuación se analizarán cada uno de estos temas.

2. Datos generales

La unidad académica base de la Maestría en Microbiología es la Facultad de Microbiología de la Universidad de Costa Rica. La maestría es de la modalidad académica. Se otorgarán los siguientes diplomas:

- *Maestría en Microbiología*
- *Maestría en Microbiología con énfasis en Virología*
- *Maestría en Microbiología con énfasis en Bacteriología*
- *Maestría en Microbiología con énfasis en Micología Médica*

Se ofrecerán dos ciclos semestrales al año de dieciséis semanas cada uno. Se abre la matrícula cada ciclo lectivo (dos por año) y se ofrece la Maestría de forma indefinida.

3. Autorización de la unidad académica para impartir posgrados

La Facultad de Microbiología, unidad académica base de la Maestría propuesta, inicia formando parte de la Facultad de Ciencias, creada por la misma ley que en 1940 establece la Universidad de Costa Rica. La Facultad de Ciencias tenía las secciones de Ciencias Biológicas y Ciencias Físico-Matemáticas. En 1947 se organizan, adicionalmente, las secciones de Química y de Bacteriología, esta última renombrada como Microbiología en 1950. Esta sección es convertida en la Facultad de Microbiología en 1957. Desde esa época se imparte la Licenciatura en Microbiología y Química Clínica. En 1969, antes de la creación del CONARE, esta facultad abre las Maestrías en *Microbiología*, *Parasitología* y *Química Clínica*. En 2005, 2006 y 2009, respectivamente, el CONARE autorizó la creación de las especialidades en *Parasitología Médica* y *Ges-*

ción de la Calidad en Microbiología y Química Clínica y la Maestría en Microbiología de Alimentos y Aguas.

4. Justificación

Sobre la justificación, la Universidad de Costa Rica envió la siguiente información:

“El Programa de Posgrado en Microbiología, Parasitología y Química Clínica tiene sus orígenes en 1969, cuando inició su funcionamiento el 11 de Diciembre en la Facultad de Microbiología, con el aval del Consejo Universitario, como el primer Programa de Maestría de la Universidad de Costa Rica. Inicialmente, sus dos áreas fueron la Microbiología y la Parasitología. Al crearse oficialmente el Sistema de Estudios de Posgrado en su sesión ordinaria del 17 de marzo de 1975 aprueban ratificar la autorización otorgada en 1969 e incorporan al Programa de Microbiología y Parasitología. En 1977 se le agrega el área de Química Clínica.

[...]

El programa provee amplio conocimiento de la microbiología moderna y enfatiza en las habilidades y actitudes necesarias para que sus graduados puedan realizar investigación científica efectiva. El propósito del programa es preparar estudiantes para que puedan desempeñarse en la enseñanza, la investigación y la actividad profesional en los diferentes campos de la microbiología tales como: bacteriología, virología, micología, microbiología de alimentos y aguas y la microbiología molecular.

Las principales áreas de investigación son la microbiología molecular, la respuesta inmune a microorganismos (virus, hongos, bacterias) los procesos de patogénesis que estos producen, la estructura y genética, su fisiología y los métodos de laboratorio para el diagnóstico de cada uno de ellos.

El programa incluye cursos formales; además, los estudiantes realizan investigación independiente y deben hacer disertaciones orales. Dado que el requisito fundamental del programa es la investigación, se espera que los estudiantes culminen con un trabajo de investigación con resultados que contribuyan significativamente a la construcción del conocimiento. Los estudiantes además deben apoyar en la docencia que realizan sus tutores.

El programa está comprometido en formar profesionales en este campo tan importante de la salud humana, veterinaria y ambiental para que puedan destacarse en sus campos profesionales aportando a la salud pública de forma ética y de servicio a la comunidad. Los graduados del programa adquieren habilidades para desempeñarse como docentes-investigadores en instituciones académicas y para continuar sus estudios de doctorado en universidades de gran prestigio internacional.

Con el desarrollo vertiginoso del conocimiento y la gran diversificación en esta gran área de la microbiología, se forman profesionales con una excelente base académica y actualizada, tanto teórica como práctica, capacitados para la ejecución de proyectos de investigación y el ejercicio profesional en instituciones académicas, industriales o de salud, ya sea de índole pública o privada. Su objetivo fundamental es la formación de investigadores, docentes y profesionales de alto nivel, capaces de desarrollar sus actividades en forma independiente y provechosa para la sociedad.

Se cuenta con el apoyo de otras facultades, institutos y centros de investigación de la misma institución, así como de algunas instituciones extra-universitarias.

La demanda anual es de alrededor de 50 estudiantes actualmente.

Énfasis en Virología

La virología es el estudio de los virus y su relación con el hospedero. Los virólogos exploran cómo estos microorganismos entran a la células, cómo se replican, cómo salen de las mismas e infectan otras células entre otras cosas. Es una disciplina fascinante que involucra conocimientos en bioquímica, biología molecular, inmunología y genómica. Además, la virología es una ciencia interdisciplinaria que integra aspectos básicos y aplicados de las áreas de las enfermedades infecciosas y la salud pública. La maestría en Microbiología con énfasis en virología es un programa de posgrado que tiene el fin de cultivar y desarrollar adecuadamente recurso humano en el área de la virología para la academia, la industria y el sector salud.

Las principales áreas de investigación son la virología molecular, la respuesta inmune a virus, los procesos de patogénesis que estos producen, su estructura y genética, su fisiología, los métodos de laboratorio para el diagnóstico de cada uno de ellos y sus posibles aplicaciones en diferentes áreas como la investigación del cáncer y las neurociencias.

Con el desarrollo vertiginoso del conocimiento y la gran diversificación en el área de la virología, se forman profesionales con una excelente base académica y actualizada, tanto teórica como práctica, capacitados para la ejecución de proyectos de investigación y el ejercicio profesional en instituciones académicas, industriales o de salud, ya sea de índole pública o privada.

Énfasis en Bacteriología

Desde la concepción de la Maestría en Microbiología, el énfasis en bacteriología ha estado presente. La bacteriología es una de las ramas más importantes de la microbiología y tradicionalmente ha jugado un papel preponderante en el desarrollo de la carrera con el mismo nombre. Históricamente, la actividad académica en esta rama en la Universidad de Costa Rica ha estado a cargo de connotados investigadores y docentes que han realizado importantes contribuciones al acervo científico nacional. Actualmente, se imparten tres cursos de los más importantes de la Licenciatura en Microbiología y Química Clínica, a saber, Bacteriología General, Bacteriología Médi-

ca y Microbiología de Alimentos. Las cátedras que imparten estos cursos están en la actualidad conformadas por doce profesionales con grado de maestría y doctorado en el área, quienes han sido formados en universidades nacionales y extranjeras. Este cuerpo docente tiene amplia experiencia de investigación llevando a cabo diversos proyectos en el campo de la brucelosis, bacteriología anaerobia, bacteriología ambiental, resistencia a antibióticos, microbiología de alimentos entre otros. Estas investigaciones le permiten a estas cátedras publicar un promedio de diez artículos científicos en revistas internacionales por año. Asimismo, las cátedras involucradas se caracterizan por la captación de una gran cantidad de estudiantes de grado y posgrado quienes se incorporan activamente a los proyectos vigentes y contribuyen a la generación de conocimiento en el campo de la bacteriología.

Por otro lado, la formación en el campo de la bacteriología ha demostrado su importancia no únicamente a nivel de grado sino a nivel de posgrado. Cada vez más es evidente la necesidad de contar con recurso humano formado al más alto nivel de excelencia académica. Dicho personal se hace imprescindible en el ámbito hospitalario y clínico donde los retos de diagnóstico, prevención y profilaxis de las entidades bacterianas cada vez más plantean nuevos retos al ejercicio profesional. De la misma forma, nuevos ámbitos para el ejercicio en el campo de la bacteriología se abren continuamente siendo ejemplos de esto la bacteriología veterinaria, forense, de suelos y control de calidad.

Por las razones antes expuestas, la existencia de una infraestructura, logística y capital humano académicamente formado y activo en investigación, aunado a la necesidad intrínseca de la formación en el campo de la bacteriología, es que se justifica plenamente la apertura de un énfasis de bacteriología bajo el marco de la Maestría en Microbiología.

Énfasis en Micología Médica

Las micosis ocupan un lugar importante en los países tropicales. Son causa de enfermedades debilitantes, crónicas, en ocasiones mortales. Pueden predisponer a otras enfermedades y contribuyen a la disminución de la capacidad física y mental del individuo, comprometiendo su productividad. Por lo tanto, las micosis tienen no sólo importancia desde un punto de vista médico, sino también social y económico.

Además, las micosis emergentes, relacionadas con procesos de inmunosupresión profunda, tales como el sida, han cambiado los patrones clásicos de la micología. Sin embargo, el desarrollo de técnicas avanzadas, especialmente en genética, bioquímica e inmunología, permite la concepción de una micología más moderna.

Hasta el presente, la investigación en micología médica en Costa Rica y en los países centroamericanos ha tenido un desarrollado escueto. Por lo tanto, la formación de académicos en esta área traerá indudablemente beneficios en el campo investigativo.”³

5. Desarrollo académico del campo de la Maestría propuesto

La Facultad de Microbiología ha trabajado en las áreas de Bacteriología, Virología y Micología Médica desde su creación, aunque ha realizado más investigación sobre el campo desde la creación de las Maestría en Microbiología. Sobre el desarrollo académico en el campo de este posgrado, la Universidad de Costa Rica envió la siguiente información:

“El Programa de Posgrado en Microbiología cuenta con el apoyo de diversas unidades académicas de la UCR tales como los siguientes: Instituto de Investigaciones en Salud (INISA), Centro de Investigaciones en Enfermedades Tropicales (CIET), Instituto Clodomiro Picado (ICP), Centro de Investigación en Biología Celular y Molecular (CIBCM), Centro de Investigación en Estructuras Microscópicas (CIEMic), y otros centros ajenos a la UCR como el Hospital Nacional de Niños (HNN) y el Programa de Investigación en Enfermedades Tropicales (PIET) de la Universidad Nacional.

Los investigadores del Programa de Posgrado en Microbiología realizan investigación en temas relacionados con las aéreas de bacteriología, virología, y micología y comprenden el estudio y comprensión de las características morfológicas y estructurales de estos microorganismos, su genética y capacidad de infección, los mecanismos de causar enfermedad en humanos, animales y plantas, su importancia ambiental, importancia en la industria de alimentos, formas de prevención de la infección, desarrollo de métodos para su estudio y manipulación de estos microorganismos en el laboratorio. Todos ellos son docentes-investigadores que imparten docencia de grado y posgrado y realizan sus investigaciones y actividades de acción social en sus unidades de trabajo.”⁴

6. Propósitos del posgrado

Objetivo general

Formar científicos y profesionales en Microbiología, ya sea en Microbiología General o uno de los énfasis de Bacteriología, Virología o Micología Médica, con pensamiento crítico y ético para su inserción en los sectores académicos, sanitarios, industriales y otras áreas relacionadas de interés nacional e internacional.

7. Perfil académico-profesional

Conocimientos:

El graduado de la Maestría en Microbiología (general, sin énfasis) será un científico con amplio conocimiento de las diferentes ramas que conforman la microbiología, contemplando aspectos como epidemiología, patología, bacteriología, virología y sus efectos en el ser humano y antimicóticos en el ámbito clínico e investigativo entre otros.

El graduado de la Maestría en Microbiología con énfasis en Virología será un científico con amplio conocimiento de las virosis que afectan al ser humano, contemplando aspectos como epidemiología, inmunología, patogénesis, aspectos moleculares y clínicos. Además, obtendrá conocimiento de las virosis que afectan otros organismos como animales y plantas y de temas de actualidad relacionados a las virosis.

El graduado de la Maestría en Microbiología con énfasis en Bacteriología es un científico con amplio conocimiento de las bacterias que ayudan y que afectan al ser humano, contemplando aspectos como estructura, organización, fisiología y metabolismo de células de bacterias.

El graduado de la Maestría en Microbiología con énfasis en Micología Médica es un científico con amplio conocimiento de las micosis que afectan al ser humano, contemplando aspectos como epidemiología, inmunología, patología, antimicóticos en el ámbito clínico e investigativo. Asimismo, tendrá los conocimientos para realizar pruebas actualizadas en este campo a nivel investigativo, las cuales incluyen sensibilidad de hongos filamentosos a los antimicóticos, ensayos inmunológicos, celulares y moleculares.

Habilidades o destrezas (incluye los cuatro tipos de Maestría):

El profesional graduado obtendrá habilidades de punta en su campo a nivel investigativo y teórico, las cuales incluyen ensayos inmunológicos, celulares, moleculares y buenas técnicas en cultivos celulares. Además, será capaz de realizar lo siguiente:

- Incorporar los avances metodológicos en los ámbitos de la Microbiología y aprenderá a buscar las fuentes de información disponibles y a analizarlas, sintetizarlas e interpretarlas de manera coherente.
- Diseñar y proponer proyectos de investigación, planteará la hipótesis, la justificación, las metodologías y analizará los resultados y conclusiones.
- Valorar de manera crítica la importancia de los resultados propios y ajenos en torno a una propuesta de investigación.
- Comunicar de manera clara y concisa sus conocimientos, conclusiones y las implicaciones éticas y sociales de los conocimientos que ha adquirido en su formación.

Actitudes y valores (incluye los cuatro tipos de Maestría):

- Tendrá una actitud crítica ante las diversas situaciones que se puedan presentar en el laboratorio de investigación y tomará decisiones en cuanto al manejo de muestras y bioseguridad.
- Tendrá una actitud de cooperación e integración con investigadores a nivel nacional e internacional y la motivación para hacer investigación de punta en Microbiología.

8. Requisitos de ingreso

Según la Universidad de Costa Rica, los requisitos de ingreso son los siguientes:

- Contar con un bachillerato universitario en Microbiología, Biología, Medicina, Biotecnología o Medicina Veterinaria. La Comisión del Programa definirá si acepta candidatos de otras áreas así como los cursos de nivelación que estos deban llevar
- Tener un récord académico de 8.0 como promedio mínimo.
- Tener dominio técnico de un segundo idioma moderno certificado, preferiblemente el idioma inglés.

Los postulantes deberán además cumplir con los requisitos administrativos o de otra índole que señale el Posgrado en Microbiología, Parasitología y Química Clínica y el

Sistema de Estudios de Posgrado, como por ejemplo dedicarle a la maestría al menos veinte horas semanales, entre otros.

La permanencia en la Maestría está determinada por lo que establece al respecto el Reglamento del Sistema de Estudios de Posgrado de la Universidad de Costa Rica.

9. Requisitos de graduación

Se establecen como requisitos de graduación los siguientes:

- La aprobación de todos los cursos y las actividades del plan de estudios, incluyendo la elaboración y defensa de la tesis de maestría.
- Cumplir con los requisitos administrativos que señale la Universidad de Costa Rica.

10. Listado y descripción de las actividades académicas del posgrado

El plan de estudios de la Maestría, presentado en el Anexo A, consta de al menos 60 créditos y tiene una duración de seis ciclos lectivos semestrales de dieciséis semanas cada uno. El plan de estudios incluye las siguientes actividades:

- Un curso de Métodos de investigación científica de cuatro créditos.
- Un curso de Bioquímica intermedia de seis créditos.
- Un curso de Métodos bioestadísticos de tres créditos.
- Dos seminarios de graduados de un crédito cada uno.
- Al menos quince créditos en cursos optativos, cifra que puede variar ligeramente de acuerdo con los cursos elegidos. Estos cursos deben seleccionarse de listas separadas para la Maestría en Microbiología sin énfasis y para los tres énfasis de Virología, Bacteriología y Micología Médica.
- La investigación de tesis, con treinta créditos, subdividida en Investigación de tesis I y II, cada una con seis créditos, Investigación de tesis III, con doce créditos, y la presentación de la tesis con seis créditos.

Los programas de los cursos y de las actividades de investigación de tesis se muestran en el Anexo B.

11. Correspondencia del equipo docente con las actividades académicas.

Los requerimientos mínimos para el personal docente que participa en una Maestría académica son los siguientes:

- El personal académico debe poseer al menos el nivel académico de Maestría.
- Los profesores deben tener una dedicación mínima de un cuarto de tiempo al posgrado.
- Preferiblemente, al menos la mitad de los profesores deberán poseer un doctorado académico o ser investigadores activos.

Los profesores de los cursos de la Maestría en Microbiología son los que se indican en el Anexo C. En el caso de la investigación de tesis, los profesores se escogerán de acuerdo con el tema por desarrollar de cada estudiante.

En el Anexo D se indican los diplomas de cada uno de los docentes. Todas las normativas vigentes se cumplen.

12. Recursos físicos, administrativos, financieros, bibliográficos y de infraestructura que se usarán para el desarrollo del posgrado.

Según la Universidad de Costa Rica, la Maestría será de financiamiento regular y contará con el apoyo de plazas docentes de la Facultad de Microbiología y fondos externos que los profesores tutores obtengan para sus proyectos de investigación.

El estudiantado dispondrá del apoyo del Sistema de Becas de la Universidad de Costa Rica. Los estudiantes tendrán el apoyo del Sistema de Bibliotecas, Documentación e Información (SIBDI), en especial de la Biblioteca de Ciencias de la Salud de la UCR.

Los recursos administrativos y secretariales serán provistos por el Programa de Posgrado en Microbiología, Parasitología y Química Clínica.

13. Conclusiones

- La propuesta cumple con la normativa aprobada por el CONARE en el *Convenio para crear una nomenclatura de grados y títulos de la Educación Superior Estatal*, en el *Convenio para unificar la definición de crédito en la Educación Superior* y con los procedimientos establecidos por el *Flujoograma para la creación de nuevas carreras o la modificación de carreras ya existentes* ¹ y en la *Metodología de acreditación de programas de posgrado: Especialidad Profesional, Maestría y Doctorado* ².

14. Recomendaciones

Con base en las conclusiones del presente estudio, se recomienda lo siguiente:

- Que se autorizan los planes de estudio actualizado, conforme se indica en el presente dictamen, para la *Maestría en Microbiología*, sin énfasis, y de los énfasis en *Virología, Bacteriología y Micología Médica* que tenía autorizada la Universidad de Costa Rica
- Que la Universidad de Costa Rica realice evaluaciones internas durante el desarrollo del posgrado.
- Que la OPES considere la evaluación del posgrado propuesto después de cinco años de iniciado.

1) Aprobado por CONARE en la sesión N°02-04 del 27 de enero de 2004 y modificado por el Consejo Nacional de Rectores en la sesiones N°16-2005, artículo 3, celebrada el 7 de junio de 2005, N°27-05, artículo 3, celebrada el 6 de setiembre de 2005 y N°33-2009, artículo 5, celebrada el 3 de noviembre de 2009.

2) Aprobada por el CONARE en la sesión 19-03, artículo 2, inciso c), del 17 de junio de 2003.

3 y 4) Propuesta de actualización de la Maestría en Microbiología, Universidad de Costa Rica, 2012.

ANEXO A

**PLAN DE ESTUDIOS DE LA MAESTRÍA EN MICROBIOLOGÍA
DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA**

ANEXO A

PLAN DE ESTUDIOS DE LA MAESTRÍA EN MICROBIOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

CICLO Y NOMBRE DEL CURSO	CRÉDITOS
<u>Primer ciclo</u>	<u>13</u>
Métodos de investigación científica	4
Bioquímica intermedia	6
Créditos en cursos optativos ¹	3
<u>Segundo ciclo</u>	<u>7</u>
Seminario de graduado I	1
Métodos bioestadísticos	3
Créditos en cursos optativos ¹	3
<u>Tercer ciclo</u>	<u>4</u>
Seminario de graduado II	1
Créditos en cursos optativos ¹	3
<u>Cuarto ciclo</u>	<u>9</u>
Investigación de tesis I	6
Créditos en cursos optativos ¹	3
<u>Quinto ciclo</u>	<u>9</u>
Investigación de tesis II	6
Créditos en cursos optativos ¹	3
<u>Sexto ciclo</u>	<u>18</u>
Investigación de tesis III	12
Tesis de maestría	6
<i>Total de créditos de la Maestría</i>	<i>Al menos 60</i>

1) El valor en créditos en cursos optativos puede exceder la cifra de tres en cada ciclo.

Los estudiantes de la Maestría en Microbiología (sin énfasis) deberán llevar los optativos de la siguiente lista:

CURSO	CRÉDITOS
Microscopía electrónica básica	3
Biología celular y molecular	4
Inmunología celular y molecular	4
Proyecto de investigación I	3
Proyecto de investigación II	2
Investigación por tutoría	1
Temas avanzados sobre cultivos de tejidos	2
Patología celular	3
Inmunología de las enfermedades microbianas	3
Métodos de cultivos de tejidos animales	4
Introducción a la proteómica	2

Los estudiantes de la Maestría en Microbiología con énfasis en Virología deberán llevar los optativos de la siguiente lista:

CURSO	CRÉDITOS
Inmunología celular y molecular	4
Proyecto de investigación I	3
Proyecto de investigación II	2
Investigación por tutoría	1
Virología general	5
Métodos de cultivos de tejidos animales	4
Temas avanzados sobre cultivos de tejidos	2
Mecanismos de patogénesis viral	2
Virología médica avanzada	3
Inmunología de las enfermedades microbianas	3
Tópicos avanzados en virología	2

Los estudiantes de la Maestría en Microbiología con énfasis en Bacteriología deberán llevar los optativos de la siguiente lista:

CURSO	CRÉDITOS
Inmunología celular y molecular	4
Proyecto de investigación I	3
Proyecto de investigación II	2
Investigación por tutoría	1
Estructura bacteriana	4
Fisiología bacteriana	4
Patogénesis bacteriana	4
Tópicos avanzados en bacteriología	4
Genética bacteriana	4
Inmunología de las enfermedades microbianas	3

Los estudiantes de la Maestría en Microbiología con énfasis en Micología deberán llevar los optativos de la siguiente lista:

CURSO	CRÉDITOS
Inmunología celular y molecular	4
Proyecto de investigación I	3
Proyecto de investigación II	2
Investigación por tutoría	1
Inmunología de las micosis	3
Antimicóticos y pruebas de sensibilidad	3
Tópicos avanzados en micología general	3
Tópicos avanzados en micología médica	4
Inmunología de las enfermedades microbianas	3

ANEXO B

**PROGRAMAS DE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS DE LA MAESTRÍA
EN MICROBIOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA**

ANEXO B

PROGRAMAS DE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS DE LA MAESTRÍA EN MICROBIOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

Nombre del Curso: Métodos de Investigación Científica

Créditos: 4

Objetivos generales:

Aprender aspectos fundamentales del proceso de investigación científico-tecnológica, de la elaboración de proyectos de investigación, de la presentación de resultados de investigación y de la elaboración de publicaciones científicas en inglés y redacción de propuestas de financiamiento en agencias públicas y privadas.

Temática resumida:

- Elementos básicos que permiten la comprensión del fenómeno científico-tecnológico en general y de sus especificidades en el mundo de la investigación científica, con énfasis en ciencias biológicas y biomédicas.
- Destrezas y conocimientos para elaborar propuestas de investigación, analizar resultados, preparar informes de proyectos y elaborar manuscritos para publicación.
- Conocimientos para el análisis crítico de trabajos de científicos y la elaboración de sus propios proyectos y publicaciones.
- Elaboración de sus propuestas de investigación y/o manuscritos tendientes a cumplir con los requisitos de graduación.

Nombre del Curso: Bioquímica intermedia

Créditos: 6

Objetivos generales:

- Discutir algunos de los avances más recientes en tópicos selectos de Bioquímica y la importancia de algunos procesos bioquímicos en el funcionamiento celular.
- Confrontar algunas entidades clínicas con alteraciones en la estructura y el funcionamiento de las macromoléculas celulares.
- Proporcionar las herramientas para poder abordar e integrar temas complejos de Bioquímica y la formación de un pensamiento científico y la capacidad de asimilar y evaluar críticamente investigaciones en bioquímica y biología celular y molecular.

Temática resumida:

- Carbohidratos, lípidos; proteínas, enzimas; ácidos nucleicos y cromosomas; membranas y transporte, citoesqueleto; ciclo y respiración celular; apoptosis; replicación.
- Transducción de señales; integración de metabolismo.

- Control de la expresión génica en eucariotas y en procariontas.
- Métodos de la Biología celular y molecular.

Nombre del Curso: Seminario de graduado I

Créditos: 1

Objetivos generales:

- Analizar el fundamento y la aplicación de modernas técnicas analíticas, bioquímicas, microbiológicas, microscópicas y moleculares que podrían ser utilizadas por los participantes en sus tesis de maestría.
- Familiarizar a los estudiantes del curso con un abanico de metodologías de reciente implementación que podrían realizarse con la infraestructura y equipos disponibles en el país.

Temática resumida:

Con base en los intereses académicos de la audiencia, el profesor coordinador le asignará a cada estudiante revisiones o artículos que expliquen el fundamento de dos técnicas analíticas, bioquímicas, microbiológicas, microscópicas o moleculares de reciente desarrollo. Es tarea del estudiante presentar de forma magistral la(s) separatas asignadas e ilustrar el uso de la técnica encomendada mediante la exposición de al menos dos artículos científicos (preferiblemente relacionados con su tema de tesis).

En una segunda parte del curso, los estudiantes deberán presentarle al grupo el diseño experimental de su trabajo de investigación y defender con argumentos la relevancia y utilidad de las técnicas propuestas/escogidas.

Nombre del Curso: Seminario de graduado II

Créditos: 1

Objetivos generales:

Preparar al estudiante en la actualización, el desarrollo y la presentación de diversos temas de la microbiología, la parasitología y los análisis clínicos.

Temática resumida:

Con base en los intereses académicos de la audiencia, el profesor coordinador le asignará a cada estudiante revisiones o artículos que expliquen el fundamento de dos técnicas analíticas, bioquímicas, microbiológicas, microscópicas o moleculares de reciente desarrollo. Es tarea del estudiante presentar de forma magistral la(s) separatas asignadas e ilustrar el uso de la técnica encomendada mediante la exposición de al menos dos artículos científicos (preferiblemente relacionados con su tema de tesis).

Nombre del Curso: Métodos Bioestadísticos

Créditos: 3

Objetivos generales:

- Familiarizarse con técnicas estadísticas paramétricas y no paramétricas empleadas en el análisis y representación de datos biológicos.
- Formular procedimientos estadísticos para el diseño y análisis de experimentos y las herramientas estadísticas empleadas en las investigaciones biológicas

Temática resumida:

Conceptos generales de Estadística, aspectos básicos de probabilidades, prueba de hipótesis, diseños experimentales y análisis, métodos paramétricos y no paramétricos y su importancia en ciencias biomédicas, regresión simple y múltiple y correlación lineal y análisis multivariados.

Cursos opcionales:

Nombre del Curso: Microscopía Electrónica Básica

Créditos: 3

Objetivos generales:

- Aprender los conocimientos básicos para utilizar microscopios electrónicos de transmisión (MET) y de barrido (MEB).
- Aprender las técnicas básicas modernas para el procesamiento de muestras biológicas para ser analizadas en el MET y MEB e interpretar las imágenes obtenidas usando el método científico.

Temática resumida:

- Espectro electromagnético: luz, reflexión, refracción, difracción, lentes y objetivos.
- Cámara fotográfica, captura digital de imágenes; microscopio de luz.
- Microscopio electrónico de transmisión y de barrido.
- Correlación entre microscopios de luz y electrónicos.
- Procesamiento de muestras para MET y MEB.
- Microtomía y ultramicrotomía.

Nombre del Curso: Biología Celular y Molecular

Créditos: 4

Objetivos generales:

Ofrecer a los(a) estudiantes información básica, especializada y actualizada sobre la organización estructural y funcional de la célula, así como de los procesos biológicos que sustentan su proliferación y sobrevivencia.

Temática resumida:

- Biología Molecular de la célula en sus aspectos estructurales y dinámicos.
- El genoma y los elementos básicos del control génico de procesos celulares relevantes (ciclo celular, mitosis, diferenciación, desarrollo embrionológico).
- Importancia de las diversas metodologías moleculares utilizadas en el estudio de la célula.

Nombre del Curso: Inmunología celular y molecular

Créditos: 4

Objetivos generales:

- Adquirir y dominar los fundamentos teóricos de inmunología necesarios para profundizar en los aspectos especializados de la inmunología.
- Conocer los componentes y conocer los órganos de una respuesta inmune, específicamente los mecanismos de generación, mecanismos regulatorios y mecanismos protectores de una respuesta inmune e introducir al estudiante en las técnicas de estudio de la respuesta inmune.

Temática resumida:

- Genética y superfamilia de las inmunoglobulinas.
- Interacción antígeno-anticuerpo.
- Complejo mayor de Histocomp.
- Receptor de linfocito T y B.
- Hematopoyesis de serie blanca.
- Macrófagos.
- Educación tímica.
- Activación de linfocitos.
- Respuesta T dependiente e independiente.
- Mediadores celulares e inflamación.
- Regulación del sistema inmune.
- Respuesta inmune a tumores.
- Terapia génica.
- Superantígenos.
- Transplante de médula ósea.

Nombre del Curso: Proyecto de Investigación I

Créditos: 3

Objetivos generales:

Aprender, desarrollar y sistematizar metodologías de laboratorio.

Temática resumida:

Esta se desarrollará de acuerdo con el tema que el profesor tutor considere pertinente que el estudiante investigue.

Nombre del Curso: Proyecto de Investigación II

Créditos: 2

Objetivos generales:

Aplicar metodologías estandarizadas de laboratorio durante el curso Proyecto de Investigación I

Temática resumida:

Esta se desarrollará de acuerdo con el tema que el profesor tutor considere pertinente que el estudiante investigue.

Nombre del Curso: Investigación por Tutoría

Créditos: 1

Objetivos generales:

Desarrollar un tema afín al trabajo de tesis que permita al estudiante tener mayor claridad en algunos aspectos de su trabajo final y aportar al mismo mejores resultados.

Temática resumida:

Esta se desarrollará de acuerdo con el tema que el profesor tutor considere pertinente que el estudiante investigue.

Nombre del Curso: Métodos de cultivos de tejidos animales

Créditos: 4

Objetivos generales:

- Describir el fundamento teórico y práctico de diferentes técnicas en cultivo celular y otras técnicas complementarias.
- Conocer y practicar una buena técnica aséptica y un buen flujo de trabajo en cultivos celulares y conocer nuevas metodologías en cultivos celulares que podrían ser útiles para su desarrollo profesional.

Temática resumida:

- Historia, ventajas y limitaciones de los cultivos de tejidos animales.
- Tipos de cultivo celular.

- Biología de las células en cultivo: adhesión, proliferación, diferenciación, metabolismo, evolución de los cultivos, líneas continuas, origen de células cultivadas.
- Diseño de un laboratorio, recursos.
- Líneas celulares.
- Técnicas de transfección, selección y evaluación de efectividad.
- Separación celular y diferenciación.
- Técnica de FISH y sus aplicaciones.
- Transformación celular.
- Células Especializadas, de piel y tumorales.
- Técnicas especializadas: activación de linfocitos, sincronización, etc.
- Métodos de cultivo aplicados al diagnóstico.

Nombre del Curso: Temas avanzados sobre cultivos de tejidos

Créditos: 2

Objetivos generales:

Estudiar y someter a discusión algunos de los principales tópicos de las técnicas de cultivo celular que se están utilizando actualmente en los principales centros de producción científica alrededor del mundo.

Temática resumida:

El curso consistirá de una serie de clases magistrales impartidas por los profesores del curso, intercaladas por seminarios presentados por los estudiantes, entre los cuales están los siguientes

- Esferoides y otros modelos de cultivo celular en dos y tres dimensiones.
- Técnicas de estudio del núcleo y estructuras nucleares: cariotipos, micro manipulación FISH y otras.
- Ética científica y stem cells.
- Células musculares como modelo in vitro para medir toxicidad en músculo.
- Transferencia de macro y micro moléculas: microinyección, electroporación, liposomas, toxinas formadoras de poros y bombardeo de microproyectiles.

Nombre del Curso: Patología Celular

Créditos: 3

Objetivos generales:

- Profundizar en los aspectos medulares de la Patología a nivel celular.
- Dominar los fundamentos de las principales metodologías empleadas en Patología Celular

Temática resumida:

- Alteración de los procesos celulares básicos en diferentes patologías.
- Conocimiento de los tipos principales de muerte celular, tanto apoptótica como necrótica.
- Procesos de inflamación, reparación y regeneración tisular.
- Diseño de protocolos experimentales que permitan efectuar investigación en Patología Celular.

Nombre del Curso: Inmunología de las Enfermedades Microbianas

Créditos: 3

Objetivos generales:

- Conocer la relación de cada microorganismo con el sistema inmune, con el fin de establecer qué le permite al individuo controlar la infección, ser resistente o susceptible.
- Analizar los diferentes mecanismos de los microorganismos para provocar infección y/o evadir la respuesta inmune.

Temática resumida:

- Inmunología de las enfermedades infecciosas: malaria, leishmania, tripanosoma, toxoplasma, helmintos y artrópodos.
- Generalidades sobre inmunología oral de parásitos y de bacterias.
- Evasión de la respuesta inmune en bacterias.
- Inmunología de hongos, herpetoviridae, sarampión, influenza, VIH e Inmunodiagnóstico y vacunas.

Nombre del Curso: Introducción a la Proteómica

Créditos: 2

Objetivos generales:

- Introducir al estudiante en el campo de los análisis proteómicos y su utilidad, a través del estudio de sus estrategias básicas y de los fundamentos de sus métodos instrumentales.
- Comprender las diversas estrategias analíticas que involucra la proteómica, los fundamentos teóricos de los análisis mediante espectrometría de masas y las aplicaciones de los análisis proteómicos en el área biomédica.

Temática resumida:

- Introducción a la Proteómica.
- Técnicas básicas de preparación para los análisis proteómicos y sus fundamentos.
- Espectrometría de masas (MS).
- Determinación de la masa total de una proteína o un péptido.
- Espectros de fragmentación y su interpretación para la secuenciación *de novo*.
- Estrategias para el análisis cuantitativo en espectrometría de masas y sus fundamentos.

- Ejemplos de aplicaciones de la proteómica en el área biomédica.

Nombre del Curso: Virología General

Créditos: 5

Objetivos generales:

Proporcionar al estudiante los conocimientos y destrezas fundamentales y básicas en la virología que le permitan desarrollarse como profesional en este campo.

Temática resumida:

- Características morfológicas y estructurales de los virus, en particular los relevantes para Costa Rica.
- Los procesos moleculares celulares involucrados en la infección del virus.
- Diversas estrategias de replicación utilizadas por los virus.
- Mecanismos de respuesta inmune y la patogénesis producida en el hospedero.
- Métodos de transmisión, evolución y reemergencia de ciertos virus.
- Antivirales y vacunas.
- Uso de los virus como vectores.
- Bacteriófagos.

Nombre del Curso: Mecanismos de Patogénesis Viral

Créditos: 2

Objetivos generales:

- Comprender los mecanismos generales de patogénesis viral y las diferentes estrategias de patogénesis utilizadas por los virus.
- Conocer los mecanismos de patogénesis viral asociados a virus importantes, en particular los relevantes para Costa Rica.

Temática resumida:

- Análisis de mecanismos de patogénesis.
- Micro ARN asociados a patogénesis.
- Inmuno-deficiencias primarias y enfermedades virales.
- Apoptosis en enfermedades virales.
- Patogénesis de virus influenza.
- Patogénesis de enfermedades de importancia en veterinaria y plantas.
- Patogénesis de Epstein Bar.
- Patogénesis de VIH, dengue, rotavirus, hepatitis, fiebres hemorrágicas y otras.

Nombre del Curso: Virología Médica Avanzada

Créditos: 3

Objetivos generales:

- Describir las principales virosis que afectan al ser humano con énfasis especial en las más importantes en la región centroamericana y especialmente Costa Rica, relacionando los diferentes virus con la patogénesis y la clínica que estos producen con el fin de conocer su modo de transmisión y diseminación.
- Conocer la Epidemiología de las virosis mencionadas.
- Aplicar la metodología adecuada de diagnóstico de laboratorio para una correcta interpretación de los resultados.
- Analizar la relación ambiente-hospedero-parásito de estas virosis.
- Conocer los mecanismos de acción de las drogas antivirales, vacunas virales y otras medidas de prevención.
- Conocer las virosis emergentes y reemergentes.

Temática resumida:

Historia, clasificación, patogénesis, patología, manifestaciones clínicas, diagnóstico de laboratorio, tratamiento, epidemiología y por último control y vacunas de:

- Picornaviridae
- Orthomyxoviridae
- Paramyxoviridae
- Alfaviridae
- Flaviviridae
- Bunyaviridae
- Arenaviridae
- Filoviridae
- Papilomavirus
- Priones
- Virosis emergentes y reemergentes
- Hepatitis
- Otros.

Nombre del Curso: Tópicos Avanzados en Virología

Créditos: 2

Objetivos generales:

Profundizar en temas de la virología avanzada, informándose de ellos y discutiéndolos con los y las profesores.

Temática resumida:

- Inmunidad contra los virus.
- Evasión inmune.
- Virus emergentes y reemergentes.
- Virosis nuevas.
- Virus y apoptosis.
- Virus y cáncer.
- Regulación de procesos del hospedero por los virus.
- Diagnóstico especializado.
- Genética viral.
- Virología molecular.
- Usos de los virus en la medicina.
- Herramientas bioinformáticas para la investigación en virus.
- Virus y pacientes con alguna condición particular (embarazo, trasplante, inmunosuprimidos, niñez, tercera edad).
- Virosis de otros microorganismos.
- Comparación de artículos científicos clásicos con artículos nuevos (old vrs new seminars).
- Replicación viral.
- Discusión de publicaciones en temas virológicos actuales y desarrollo de pensamiento crítico para ser un revisor de artículos en revistas.
- Virología ambiental.
- Estructura y función de virus
- Vacunas, antivirales y resistencia, evolución viral.

Nombre del Curso: Estructura Bacteriana

Créditos: 4

Objetivos generales:

Introducir al estudiante en los conceptos generales y específicos de la estructura y organización de la célula bacteriana.

Temática resumida:

- Membrana citoplasmática
- Estructura y biosíntesis de la pared celular
- Membrana externa: lipopolisacáridos y proteínas.
- Espacio periplásmico y secreción de proteínas.
- Fimbrias y otras estructuras de adhesión.

- Estructura y ensamblaje de flagelos.
- Endosporas: procesos de esporulación y germinación
- Citoesqueleto bacteriano
- Cápsulas y polisacáridos extracelulares
- Capas superficiales.
- Estructura y ensamblaje de ribosomas.
- Estructura de los cromosomas bacterianos.
- Estructuras supracelulares.

Nombre del Curso: Fisiología Bacteriana

Créditos: 4

Objetivos generales:

Introducir al estudiante en los conceptos generales y específicos de la fisiología y el metabolismo de la célula bacteriana.

Temática resumida:

- Transducción de señales
- Mecanismos de transporte.
- Transporte de proteínas.
- Sistema de secreción tipo IV.
- Bombas de eflujo.
- Inanición – Hambre.
- Metilotropía.
- Degradación de celulosa.
- Metabolismo del nitrógeno.
- Fijación de nitrógeno.
- Quimiotaxis.
- Polaridad.
- Desarrollo de biopelículas.
- Evolución de vías catabólicas.

Nombre del Curso: Patogénesis Bacteriana

Créditos: 4

Objetivos generales:

Introducir al estudiante en el estudio de los mecanismos de patogenicidad bacteriana, haciendo énfasis en modelos para el estudio de los agentes infecciosos bacterianos y sus factores de virulencia, los mecanismos de transmisión, adhesión, colonización, toxicidad, invasividad y sobrevivencia intracelular, la respuesta inmune del hospedero ante los agentes infecciosos bacterianos, los mecanismos de evasión de la respuesta inmune en dichos agentes, los mecanismos de regulación genética de la producción de los factores de virulencia bacterianos y algunos aspectos sobre la evolución de la patogenicidad bacteriana.

Temática resumida:

- Conceptos generales de patogénesis.
- Técnicas para el estudio de los factores de virulencia.
- Mecanismos de adhesión, colonización e invasión; de tráfico y sobrevivencia intracelular. Exotoxinas bacterianas y otras.
- Fosfolipasa C de *Clostridium perfringens*: un modelo de patogenicidad.
- Superantígenos bacterianos.
- Mecanismos de secreción y su relación con patogenicidad.
- Respuesta inmune contra bacterias.
- Receptores toll y respuesta inmune innata.
- Mecanismos de evasión inmune.
- Inducción e inhibición de la apoptosis

Nombre del Curso: Tópicos Avanzados en Bacteriología

Créditos: 4

Objetivos generales:

- Revisar fundamentos teóricos y evidencia empírica que explican la ecología de los microorganismos en tres niveles: individuos, poblaciones y comunidades.
- Analizar los factores que controlan la distribución y abundancia de los microorganismos en la biosfera.
- Ilustrar la particularidad de las poblaciones microbianas con respecto a su organización y su modo de interacción entre sí o con su entorno abiótico,
- Presentar las más recientes técnicas para el análisis de comunidades complejas y microorganismos *in situ*.

Temática resumida:

- Teorías del origen de la vida.
- Definición de especie y taxonomía bacteriana.
- Procesos de especiación.

- Ecología reproductiva.
- Particularidades de las poblaciones microbianas.
- Metapoblaciones, multicelularidad, crecimiento modular.
- Adaptación y taxis.
- Evolución y selección natural.
- Diversidad e interacciones.
- Métodos independientes de cultivo: estructura.
- Métodos independientes de cultivo: función.

Nombre del Curso: Genética bacteriana

Créditos: 4

Objetivos generales:

Brindar los conocimientos que le permitan el análisis de los genomas bacterianos, particularmente su estructura, sus mecanismos de replicación, la dinámica de la transferencia de información genética y de la plasticidad genómica, las bases moleculares de la expresión genética en sistemas procariotas y sus mecanismos de regulación.

Temática resumida:

Constitución del genoma bacteriano: cromosomas y plásmidos.

- Estructura de los cromosomas bacterianos, el fenómeno de supercoiling y las enzimas que participan en él, la replicación del cromosoma y su coordinación con la división celular, estructura y replicación de plásmidos.
- Estructura del gen bacteriano, estructura y función de los ácidos ribonucleicos, transcripción y traducción, protein folding y control de la actividad proteica, regulación transcripcional, sistemas de dos componentes, atenuación de la transcripción, operones, integrones y mecanismos globales de regulación.
- Cambios genéticos. Lesiones en el ADN bacteriano, mecanismos de reparación de lesiones, mutagénesis, bases moleculares de los eventos de recombinación, transposones y recombinación no-homóloga.
- Mecanismos de transferencia de información genética. Transformación natural y competencia artificialmente inducida, conjugación mediada por plásmidos y transposones, bacteriófagos y mecanismos de lisis, lisogenia y transducción. Plasticidad y evolución del genoma bacteriano.
- Macroorganización de los genomas procariotas, eventos de plasticidad genómica.

Nombre del Curso: Inmunología de la micosis

Créditos: 3

Objetivos generales:

- Analizar el papel que juega el sistema inmune en las diferentes micosis.
- Estudiar procesos inmunopatológicos relacionados con las infecciones producidas por hongos.
- Conocer los factores de virulencia de los hongos que promueven la invasión al hospedero.

Temática resumida:

- Inmunidad e Infección.
- Relación hospedero-hongo.
- Inmunopatología de las micosis.
- Micosis e inmunodeficiencias.
- Factores de virulencia de los hongos.

Nombre del Curso: Antimicóticos y pruebas de sensibilidad

Créditos: 3

Objetivos generales:

- Profundizar los conocimientos de los diferentes antimicóticos empleados en el área médica.
- Conocer los mecanismos de resistencia que generan los hongos frente a los antimicóticos e introducir técnicas de susceptibilidad a los antimicóticos.

Temática resumida:

- Diferentes antifúngicos empleados en las micosis superficiales, intermedias y sistémicas.
- Antifúngicos de primera, segunda y tercera elección en cada una de las micosis de importancia médica.
- Antifúngicos disponibles en el país e Instituciones estatales.
- Antifúngicos de importancia en salud humana, con énfasis en mecanismos de acción, vías de administración y eliminación, nombre comercial, utilidad y efectos colaterales.
- Mecanismos de resistencia a los antifúngicos
- Prácticas de laboratorio clínico para la determinación de sensibilidad a los antifúngicos de importancia médica.

Nombre del Curso: Tópicos Avanzados en Micología General

Créditos: 3

Objetivos generales:

- Realizar una clasificación adecuada de los hongos por medio de sus características macro y microscópicas.

- Comprender diferentes conceptos teóricos de los mecanismos de reproducción fúngica y las diferencias morfológicas implicadas en este proceso.
- Manejar de forma adecuada y segura los diferentes géneros y especies de hongos.
- Identificar correctamente las levaduras y hongos filamentosos.
- Preparar montajes húmedos, principalmente de hongos filamentosos.
- Clasificar hongos levaduriformes, micelio-levaduriformes y miceliales.

Temática resumida:

- Estructuras somáticas generales de los hongos.
- Diferenciación fúngica.
- Formas de reproducción anamórficas y teleomórficas.
- Introducción a la fisiología de los hongos.
- Crecimiento fúngico.
- Aspectos generales del manejo de hongos en el laboratorio clínico.
- Estructuras de resistencia.
- Identificación de hongos filamentosos y levaduras.

Nombre del Curso: Tópicos Avanzados en Micología Médica

Créditos: 4

Objetivos generales:

- Conocer las formas de infección, respuesta del organismo y control por antimicóticos.
- Estudiar las micosis que afectan al hombre en cuanto a su epidemiología y cuadros clínicos.
- Implementar la observación fina de las características macro y microscópicas necesarias para la correcta identificación de levaduras y hongos patógenos.
- Aprender las técnicas más utilizadas en la clasificación de hongos levaduriformes, micelio-levaduriformes y miceliales involucrados en procesos clínicos y conocer las últimas técnicas semiautomatizadas y automatizadas para la identificación de hongos.

Temática resumida:

- Epidemiología, la relación hospedero parásito y las bases de la quimioterapéutica de las micosis.
- Infecciones producidas por los hongos: dermatomicosis que se caracterizan por ser infecciones superficiales que afectan principalmente la piel y sus anexos.
- El resto de las infecciones micóticas según la fuente y el foco primario de infección.
- Entrenamiento al estudiante en la observación de las formas parasitarias de las diferentes micosis.
- Características macroscópicas y microscópicas de hongos patógenos y potencialmente patógenos.

Cursos o actividades de investigación:

Nombre del Curso: Investigación de tesis I

Créditos: 6

Objetivos generales:

Orientar al estudiante en la elección de temas de tesis y la formulación de su proyecto, el cual debe exponer ante su comité de tesis, el director del Programa de Posgrado y demás miembros de Comisión.

Temática resumida:

Proponer un tema de tesis, recopilar bibliografía, definir métodos experimentales, equipos y reactivos y formular su proyecto de tesis.

Nombre del Curso: Investigación de Tesis II

Créditos: 6

Objetivos generales:

Trabajar en el avance del proyecto de tesis que permita la presentación del examen de candidatura exitoso al finalizar el curso.

Temática resumida:

Desarrollar la experimentación para su proyecto de tesis y análisis de datos, así como la debida preparación en diversos temas estudiados durante el proceso de la maestría para defender el examen de candidatura.

Nombre del Curso: Investigación de Tesis III

Créditos: 12

Objetivos generales:

- Completar, por medio de revisión bibliográfica, recopilación de datos en el campo y experimentación, la validez del proyecto de tesis escogido.
- Elaborar el documento que resuma lo antes mencionado y el análisis de resultados.

Temática resumida:

Redacción de la tesis.

Nombre del Curso: Tesis de Maestría

Créditos: 6

Objetivos generales:

Defender el proyecto de tesis ante el tribunal de forma exitosa.

Temática resumida:

Presentar el tema escogido, la metodología seguida y la obtención y análisis de los datos obtenidos durante el trabajo de investigación, así como la relevancia del tema. a nivel de la salud nacional. Se aprueba en forma conjunta con el curso Investigación de Tesis III.

ANEXO C

**PROFESORES DE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS DE LA MAESTRÍA
EN MICROBIOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA**

ANEXO C

PROFESORES DE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS DE LA MAESTRÍA EN MICROBIOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

CURSO

Antimicóticos y Pruebas de Sensibilidad
Biología Celular y Molecular
Bioquímica intermedia
Estructura Bacteriana
Fisiología Bacteriana
Genética Bacteriana
Inmunología Celular y Molecular
Inmunología de las Enfermedades Microbianas
Inmunología de las Micosis
Introducción a la Proteómica
Investigación de tesis I, II y III
Investigación por tutoría
Mecanismos de Patogénesis Viral
Métodos bioestadísticos
Métodos de cultivos de tejidos animales
Métodos de investigación científica
Microscopía Electrónica Básica
Patogénesis Bacteriana
Patología Celular
Proyecto de investigación I y II
Seminario Graduado I y II
Temas Avanzados sobre Cultivos de Tejidos
Tesis de maestría
Tópicos Avanzados en Bacteriología
Tópicos Avanzados en Micología General
Tópicos Avanzados en Micología Médica
Tópicos Avanzados en Virología
Virología General
Virología Médica Avanzada

PROFESOR

Norma Gross Martínez
Marielos Mora López
Alberto Alape Girón
Norman Rojas Campos
Evelyn Rodríguez Cavallini
Fernando García Santamaría
José Alberto Bonilla Vargas
Eugenia Corrales Aguilar
Norma Gross Martínez
Bruno Lomonte Vigliotti
Según el tema
Según el tema
Teresa Somogyi Pérez
Mahmood Sasa Marín
Eugenia Corrales Aguilar
José María Gutiérrez Gutiérrez
Enrique Freer Bustamante
Esteban Chaves Olarte
Alexandra Rucavado Romero
Según el tema
David Loría Masís
Laya Hun Opfer
Según el tema
César Rodríguez Sánchez
Ingrid Salas Campos
Carmen Isabel Valiente Álvarez
Mayra Lizeth Taylor Castillo
Libia Herrero Uribe
Rodrigo Mora Rodríguez

ANEXO D

**PROFESORES DE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS DE LA MAESTRÍA EN
MICROBIOLOGÍA Y SUS GRADOS ACADÉMICOS**

ANEXO D

PROFESORES DE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS DE LA MAESTRÍA EN MICROBIOLOGÍA Y SUS GRADOS ACADÉMICOS

MARIA DEL ROSARIO ACHI ARAYA

Licenciatura en Microbiología y Química Clínica, Universidad de Costa Rica. Doctorado en Ciencias Médicas, Instituto Karolinska, Suecia.

ALBERTO ALAPE GIRÓN

Licenciatura en Microbiología y Química Clínica, Universidad de Costa Rica. Maestría en Microbiología, Universidad de Costa Rica. Doctorado en Ciencias Médicas, Instituto Karolinska, Suecia.

YAMILETH ANGULO UGALDE

Licenciatura en Microbiología y Química Clínica, Universidad de Costa Rica. Maestría en Química Clínica, Universidad de Costa Rica. Doctorado en Ciencias, Universidad de Costa Rica.

MARIA LAURA ARIAS ECHANDI

Licenciatura en Microbiología y Química Clínica, Universidad de Costa Rica. Maestría en Microbiología Médica, Instituto Karolinska, Suecia.

JOSÉ ALBERTO BONILLA VARGAS

Licenciatura en Microbiología y Química Clínica, Universidad de Costa Rica. Doctorado en Ciencias Naturales, Bioquímica, Universidad Goethe de Francfort, Alemania.

CARLOS ALONSO CHACÓN DÍAZ

Licenciatura en Microbiología y Química Clínica, Universidad de Costa Rica. Maestría en Microbiología, Universidad de Costa Rica.

FERNANDO CHAVES MORA

Licenciatura en Microbiología y Química Clínica, Universidad de Costa Rica. Maestría en Microbiología, Universidad de Costa Rica. Doctorado en Ciencias, Universidad de Costa Rica.

ESTEBAN CHAVES OLARTE

Licenciatura en Microbiología y Química Clínica, Universidad de Costa Rica. Maestría en Microbiología Médica, Instituto Karolinska, Suecia. Doctorado en Biología de las Infecciones, Instituto Karolinska, Suecia.

EVELYN CHAVES ULATE

Licenciatura en Microbiología y Química Clínica, Universidad de Costa Rica. Maestría en Microbiología, Universidad de Costa Rica.

EUGENIA CORRALES AGUILAR

Licenciatura en Microbiología y Química Clínica, Universidad de Costa Rica. Doctorado en Ciencias Naturales, Virología, Universidad Humboldt de Berlín, Alemania.

TERESA ESCALANTE MUÑOZ

Licenciatura en Microbiología y Química Clínica, Universidad de Costa Rica. Maestría en Microbiología, Universidad de Costa Rica. Doctorado en Ciencias, Universidad de Costa Rica.

MARIETTA FLORES DÍAZ

Licenciatura en Microbiología y Química Clínica, Universidad de Costa Rica. Doctorado en Biología Celular y Tumoral, Instituto Karolinska, Suecia.

ENRIQUE FREER BUSTAMANTE

Licenciatura en Medicina y Cirugía, Universidad de Costa Rica. Maestría en Microbiología Médica, Instituto Karolinska, Suecia. Doctorado en Bacteriología Clínica, Instituto Karolinska, Suecia.

MARIA DEL MAR GAMBOA CORONADO

Licenciatura en Microbiología y Química Clínica, Universidad de Costa Rica. Maestría en Microbiología, Universidad de Costa Rica

FERNANDO GARCÍA SANTAMARÍA

Licenciatura en Microbiología y Química Clínica, Universidad de Costa Rica. Doctorado en Ciencias Naturales, Universidad Julius Maximilians de Würzburg, Alemania.

NORMA GROSS MARTÍNEZ

Licenciatura en Microbiología y Química Clínica, Universidad de Costa Rica. Doctorado en Microbiología Médica, Instituto Karolinska, Suecia

JOSÉ MARÍA GUTIÉRREZ GUTIÉRREZ

Licenciatura en Microbiología y Química Clínica, Universidad de Costa Rica. Doctorado en Ciencias Fisiológicas, Universidad Estatal de Oklahoma, Estados Unidos de América.

LIBIA HERRERO URIBE

Licenciatura en Microbiología y Química Clínica, Universidad de Costa Rica. Doctorado en Virología, Universidad de Londres, Inglaterra.

LAYA HUN OPFER

Maestría en Microbiología, Universidad de Costa Rica.

DAVID LORÍA MASÍS

Licenciatura en Microbiología y Química Clínica, Universidad de Costa Rica. Maestría en Microbiología, Universidad de Costa Rica.

BRUNO LOMONTE VIGLIOTTI

Licenciatura en Microbiología y Química Clínica, Universidad de Costa Rica. Doctorado en Medicina, Universidad de Göteborg, Suecia.

MARIELOS MORA LÓPEZ

Licenciatura en Microbiología y Química Clínica, Universidad de Costa Rica. Maestría en Biología, Universidad de Costa Rica.

RODRIGO MORA RODRÍGUEZ

Licenciatura en Microbiología y Química Clínica, Universidad de Costa Rica. Maestría en Microbiología, Universidad de Costa Rica.

ADRIÁN PINTO TOMÁS

Licenciatura en Microbiología y Química Clínica, Universidad de Costa Rica. Maestría en Microbiología, Universidad de Costa Rica. Doctorado en Microbiología, Universidad de Wisconsin – Madison, Estados Unidos de América.

CARLOS QUESADA GÓMEZ

Licenciatura en Microbiología y Química Clínica, Universidad de Costa Rica. Maestría en Microbiología, Universidad de Costa Rica.

EVELYN RODRÍGUEZ CAVALLINI

Licenciatura en Microbiología y Química Clínica, Universidad de Costa Rica. Maestría en Microbiología, Universidad de Costa Rica.

CÉSAR AUGUSTO RODRÍGUEZ SÁNCHEZ

Licenciatura en Microbiología y Química Clínica, Universidad de Costa Rica. Doctorado en Ciencias Naturales, Universidad de Osnabruck, Alemania.

NORMAN ROJAS CAMPOS

Licenciatura en Microbiología y Química Clínica, Universidad de Costa Rica. Maestría en Microbiología Médica, Instituto Karolinska, Suecia.

ALEXANDRA RUCAVADO ROMERO

Licenciatura en Microbiología y Química Clínica, Universidad de Costa Rica. Maestría en Microbiología, Universidad de Costa Rica. Doctorado en Ciencias, Universidad de Costa Rica.

INGRID SALAS CAMPOS

Licenciatura en Microbiología y Química Clínica, Universidad de Costa Rica. Maestría en Microbiología, Universidad de Costa Rica.

MARIA DEL PILAR SALAS CHAVES

Licenciatura en Microbiología y Química Clínica, Universidad de Costa Rica. Maestría en Ciencias Médicas, Universidad de Glasgow, Escocia.

CARLOS MANUEL SANTAMARÍA QUESADA

Licenciatura en Microbiología y Química Clínica, Universidad de Costa Rica. Maestría en Microbiología, Universidad de Costa Rica. Doctorado en Ciencias Médicas, Universidad de Salamanca, España.

MAHMOOD SASA MARÍN

Bachillerato en Biología, Universidad de Costa Rica. Doctorado en Biología, Universidad de Texas, Arlington, Estados Unidos de América.

SANDRA SILVA DE LA FUENTE

Licenciatura en Microbiología y Química Clínica, Universidad de Costa Rica. Maestría en Fisiología Celular, Universidad de Costa Rica.

TERESA SOMOGYI PÉREZ

Licenciatura en Microbiología y Química Clínica, Universidad de Costa Rica. Doctorado en Microbiología, Universidad de París VII, Francia.

MAYRA LIZETH TAYLOR CASTILLO

Licenciatura en Microbiología y Química Clínica, Universidad de Costa Rica. Maestría en Biología, Universidad de Costa Rica. Doctorado en Ciencias, Universidad de Costa Rica

CARMEN ISABEL VALIENTE ÁLVAREZ

Licenciatura en Microbiología y Química Clínica, Universidad de Costa Rica. Maestría en Microbiología, Universidad de Costa Rica.



CONSEJO NACIONAL
DE RECTORES



UNED
UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN A DISTANCIA