

CONSEJO NACIONAL DE RECTORES

Oficina de Planificación para la Educación Superior

DICTAMEN SOBRE LA PROPUESTA CREACIÓN DE LA MAESTRÍA EN INMUNOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA



MSc. Alexander Cox Alvarado
División Académica



OPES ; no. 20-2012

CONSEJO NACIONAL DE RECTORES

Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES)

DICTAMEN SOBRE LA PROPUESTA CREACIÓN DE LA MAESTRÍA EN INMUNOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA



MSc. Alexander Cox Alvarado
División Académica

OPES ; no. 20-2012

378.728.6
C877d

Cox Alvarado, Alexander

Dictamen sobre la propuesta de creación de la maestría en Inmunología de la Universidad de Costa Rica / Alexander Cox Alvarado. -- San José, C.R. : CONARE - OPES, 2012.

29 p. ; 28 cm. -- (OPES ; no. 20-2012).

ISBN 978-9977-77-061-1

1. INMUNOLOGÍA 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. 20-2012) se refiere al Dictamen sobre la propuesta de creación de la Maestría en Inmunología 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 CREACIÓN DE LA
MAESTRÍA EN INMUNOLOGÍA 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 Inmunología	4
6. Propósito del posgrado	5
7. Perfil académico-profesional	5
8. Requisitos de ingreso	6
9. Requisitos de graduación	7
10. Listado y descripción de las actividades académicas del posgrado	7
11. Correspondencia del equipo docente con las actividades académicas	8
12. Recuerdo físicos, administrativos, financieros y bibliográficos, e infraestructura que se usará para el desarrollo del posgrado.	8
13. Conclusiones	9
14. Recomendaciones	9
Anexo A: Plan de estudios	10
Anexo B: Programas de los cursos	13
Anexo C: Profesores de los cursos de la Maestría en Inmunología de la Universidad de Costa Rica.	22
Anexo D: Profesores de los cursos y sus atestados académicos Maestría en Inmunología de la Universidad de Costa Rica.	25

1. Introducción

La propuesta para crear la *Maestría en Inmunología* 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-4834-2012 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.

Cuando se proponen o modifican posgrados se utiliza lo establecido en el documento *Metodología de acreditación de programas de posgrado: Especialidad Profesional, Maestría y Doctorado* en el Fluxograma mencionado.

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 Inmunología* será la Facultad de Microbiología de la Universidad de Costa Rica. La maestría será de la modalidad académica. Se otorgará el siguiente diploma:

- *Maestría en Inmunología*

Será administrada desde el Posgrado de Microbiología, Parasitología y Química Clínica. Se ofrecerán dos ciclos semestrales al año de dieciséis semanas cada uno. Se abre la matrícula cada año y se ofrecerá 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 Gestión 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:

“La inmunología es uno de los pilares fundamentales de la investigación biomédica. Esta disciplina del saber estudia las estructuras y procesos presentes en los seres vivos, responsables de la protección y mantenimiento de la homeostasis necesaria para la sobrevivencia del organismo en el ambiente. Específicamente, la inmunología busca dilucidar a nivel genético, molecular, celular, sistémico, y poblacional los diferentes procesos que han evolucionado con el único propósito de defender al organismo de insultos externos o alteraciones endógenas que representen un peligro para la sobrevivencia. Los alcances de la investigación en inmunología son enormes, abarcan desde el desarrollo de vacunas, trasplantes de órganos, transfusiones sanguíneas, terapias específicas contra agentes infecciosos, procesos cancerosos, y envenenamiento con toxinas, el desarrollo de métodos de diagnóstico, así como el desarrollo de una enorme cantidad de metodologías de investigación que han ayudado a resolver grandes problemas en otras disciplinas de la biomedicina. La enorme contribución de la inmunología a la investigación básica y aplicada se refleja claramente en los más de treinta investigadores de esta disciplina galardonados con el Premio Nobel.

Por razones históricas, la inmunología se ha asociado siempre a la microbiología. La observación documental más antigua asociada al concepto de inmunidad data del año 430 a. C. en Atenas, Grecia, durante el brote de la plaga, enfermedad asociada con la infección con *Salmonella typhi*, en la cual el historiador Tucídides describe que las personas que se habían recuperado de la enfermedad podían atender a los enfermos sin riesgo de volver a contraer la infección, aplicando el término inmunidad por primera vez como sinónimo de protección contra la enfermedad. Incluso anterior a esto ya se venía practicando en la antigüedad la práctica de la variolización, en la cual se utilizaban exudados de las pústulas de pacientes de viruela para hacer lacerados en la piel de personas sanas con el fin de generar protección contra el virus responsable de la viruela. Esta observación fue tomada por el científico inglés Edward Jenner, conocido como el padre de la inmunología y el hombre que ha salvado más vidas en el mundo a través de su investigación, para entender y crear la primera vacuna, la cual llevó a conseguir uno de los grandes hitos de la medicina al haber erradicado de la faz de la Tierra una enfermedad infecciosa por primera vez. Además, la simplicidad e importancia de las enfermedades infecciosas así como el desarrollo de técnicas para el manejo y control en el laboratorio de los microorganismos ha facilitado en gran medida la descripción y caracterización detallada de los mecanismos y procesos inmunológicos, sobre los cuales se han extendido a procesos patológicos más complejos como las transfusiones sanguíneas, trasplantes de órganos, reacciones autoinmunes, procesos oncogénicos, reacciones alérgicas, estudios de inmunodeficiencias adquiridas o primarias, evolución del sistema inmunitario, entre muchas otras.

El crecimiento experimentado por la inmunología como disciplina de investigación científica hace necesario que su enseñanza se adapte a las circunstancias actuales. A pesar de la relevancia que los microorganismos han jugado en el desarrollo de la inmunología, cada una de sus sub-especializaciones ha crecido enormemente dentro de sí misma haciendo que el conocimiento profundo de la microbiología no sea un requisito indispensable en la formación inmunológica. Por esta razón se plantea crear la Maestría Académica en Inmunología, dentro del Sistema de Estudios de Posgrado de la Universidad de Costa Rica, asociado a la Maestría de Microbiología. Esta maestría busca formar al personal científico especializado en inmunología que el país requiere, dándole la libertad al estudiante en conjunto con su profesor asesor para diseñar su formación ajustada a las necesidades que su proyecto de tesis e interés académico lo ameriten. La maestría está planteada para que los estudiantes lleven un conjunto de cursos compartidos y requeridos que los preparen en las bases centrales de la investigación biomédica así como en los fundamentos teóricos de la inmunología. A partir de este punto, el estudiante podrá matricular cursos relacionados con la inmunología de las enfermedades infecciosas o con la inmunología clínica. Al estar dentro del sistema de posgrado de microbiología, aquellos estudiantes que se decidan por la parte clínica de la inmunología se verían expuestos, al quehacer científico, las técnicas y la forma de abordar las interrogantes científicas desde el punto de vista microbiológico a través de seminarios, presentaciones y conversaciones con sus compañeros y profesores del programa.

Las universidades y centros de investigación científica más prestigiosos y reconocidos del mundo operan desde hace muchas décadas, programas académicos dedicados exclusivamente a preparar expertos en el campo de la inmunología, tanto a nivel de grado como de posgrado, indicando la enorme relevancia de esta disciplina y el apoyo institucional brindado a su desarrollo. Ni la Universidad de Costa Rica ni el país actualmente cuentan con un programa específico enfocado en la inmunología a ningún nivel. ”³

5. Desarrollo académico del campo de la Inmunología

La Facultad de Microbiología ha impartido las Especialidades en *Inmunohematología y Banco de Sangre* y en *Inmunología Clínica*. Aparte de ello, los profesores de la Facultad de Microbiología han realizado al menos treinta publicaciones indexadas sobre el tema de la Inmunología.

Según la Universidad de Costa Rica, la Comisión de Posgrado en Microbiología cuenta con un amplio grupo de profesores(as) e investigadores(as) de gran trayectoria y con grados académicos de Maestría y Doctorados en Inmunología dispuestos a participar en esta nueva maestría, los cuales pertenecen a diversas unidades

académicas de la Universidad de Costa Rica tales como la Facultad de Microbiología, el Centro de Investigaciones en Enfermedades Tropicales (CIET), el Instituto Clodomiro Picado (ICP), el Centro de Investigación en Biología Celular y Molecular (CIBCM), el Centro de Investigación en Estructuras Microscópicas (CIEMic), y de otras instituciones fuera de la UCR, como el Hospital Rafael Ángel Calderón Guardia, el Hospital México, el Hospital Nacional de Niños (HNN), el Instituto de Investigaciones en Salud (INISA) y el Programa de Investigación en Enfermedades Tropicales (PIET) de la Universidad Nacional.

6. Propósitos del posgrado

Objetivo general

Formar científicos y profesionales en Inmunología con conocimientos profundos y actualizados.

7. Perfil académico-profesional

Conocimientos, habilidades y destrezas:

Se espera que al finalizar el programa, el graduado tendrá la capacidad de:

- Contar con un conocimiento profundo de bioquímica, bioestadística y de métodos de investigación que le permitan diseñar y realizar actividades experimentales necesarias para responder hipótesis biomédicas de forma rigurosa.
- Contar con un fuerte conocimiento de los mecanismos y procesos fundamentales de las respuestas inmunes.
- Comprender de manera extensa los mecanismos patológicos y protectores de las respuestas inmunes del campo de su investigación de tesis.
- Comprender de manera amplia las técnicas de laboratorio utilizadas en las investigaciones científicas en inmunología.
- Entender, interpretar, explicar y argumentar artículos de investigación científica publicados en revistas especializadas en inmunología.
- Escribir propuestas de investigación científica fuertemente fundamentadas.

- Aportar un avance sustancial al entendimiento de un fenómeno inmunológico, abordando la hipótesis a través del uso del método científico.

Actitudes y valores

Se espera que al finalizar el programa el graduado:

- Dispondrá de una visión integral de las diferentes sub especialidades de la inmunología y contará con el conocimiento necesario para abordar el análisis, discusión y posible respuesta de los problemas a que se enfrente.
- Dentro de su especialidad y tema de investigación contará con el conocimiento más actualizado y profundo, de manera que su desenvolvimiento sea el de un experto en el campo.
- Aplicará la disciplina y orden sistemático en la planificación laboral de sus actividades.
- Poseerá la facilidad para aprender de una forma autodidacta en la complejidad de su especialización.
- Poseerá el interés permanente para emprender nuevos retos científicos y tecnológicos.

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 debidamente 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.

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 cinco 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.
- Un curso de Inmunología celular y molecular de cuatro créditos.
- Dos seminarios de graduados de un crédito cada uno.
- Un curso de *Inmunología de las enfermedades microbianas* de tres créditos, o bien, de forma alternativa, un curso de *Inmunología clínica* de dos créditos.
- Si se selecciona el curso de *Inmunología de las enfermedades microbianas* se debe completar al menos ocho créditos en los cursos optativos de una lista incluida en el Anexo A. Si se selecciona el curso de *Inmunología clínica* se debe completar al menos nueve créditos en los cursos optativos de dicha lista.
- 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 del posgrado deben tener una dedicación mínima de un cuarto de tiempo.
- 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 Inmunología 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 a desarrollar por 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 y bibliográficos, e infraestructura que se usará 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 autorice a la Universidad de Costa Rica para impartir la *Maestría en Inmunología*.
- 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) Propuesta de actualización de la Maestría en Inmunología, Universidad de Costa Rica, 2012.

ANEXO A

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

ANEXO A

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

<u>CICLO Y CURSO</u>	<u>CRÉDITOS</u>
<u>Primer ciclo</u>	<u>13</u>
Bioquímica intermedia	6
Métodos de investigación científica	4
Métodos bioestadísticos	3
<u>Segundo ciclo</u>	<u>13</u>
Inmunología celular y molecular	4
Seminario graduado I	1
Créditos en cursos optativos ¹	2
Investigación de tesis I	6
<u>Tercer ciclo</u>	<u>11</u>
Inmunología de las enfermedades microbianas ²	3
Créditos en cursos optativos ¹	2
Investigación de tesis II	6
<u>Cuarto ciclo</u>	<u>5</u>
Créditos en cursos optativos ¹	4
Seminario graduado II	1
<u>Quinto ciclo</u>	<u>18</u>
Investigación de tesis III	12
Tesis de maestría	6
<i>Total de créditos de la Maestría</i>	<i>60</i>

- 1) El valor en créditos en cursos optativos puede variar de la cifra indicada en cada ciclo. Se debe cumplir con al menos 30 créditos en cursos.
- 2) Pueden cursar de forma alternativa el curso Inmunología clínica, de dos créditos, en cuyo caso deberá aprobar un crédito más en cursos optativos

Lista de cursos optativos y créditos de cada uno:

CURSO	CRÉDITOS
Patología celular	3
Introducción a la Proteómica	2
Biología de sistemas	3
Inmunoinformática	3
Microscopía Electrónica Básica	3
Biología Celular y Molecular	4
Proyecto de investigación I	3
Proyecto de investigación II	2
Tópicos avanzados en Inmunología de alergias	2
Investigación por tutoría	1

ANEXO B

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

ANEXO B

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

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: Métodos de investigación científica

Créditos: 4

Objetivos generales:

Proporcionar al estudiante aspectos fundamentales del proceso de investigación científico-tecnológica, de la elaboración de proyectos de investigación, de la presentación de resultados de investigación, de la elaboración de publicaciones científicas en inglés y de la formulación 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.
- Capacidad 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: 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.

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; 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 y trasplante de médula ósea.

Nombre del Curso: Seminario de graduado I

Créditos: 1

Objetivos generales:

En este curso se analizará 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. La intención es, por tanto, 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: 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: Inmunología Clínica

Créditos: 2

Objetivos generales:

Desarrollar en el estudiante las habilidades para identificar los trastornos en seres humanos de la función del sistema inmune.

Temática resumida:

- La relación entre mecanismo y función inmunológica.
- Manifestaciones clínicas de las enfermedades del sistema inmune y las consecuencias de la falta de uno o varios mecanismos inmunológicos en los aspectos clínicos de las inmunodeficiencias.
- El efecto del proceso inflamatorio sin regulación.
- Diseño de protocolo para trasplante de médula ósea y los efectos de la inmunosupresión sobre los mecanismos inmunológicos.

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).

Cursos optativos

Nombre del Curso: Tópicos avanzados en Inmunología de Alergias

Créditos: 2

Objetivos generales:

Proporcionar al estudiante conocimientos avanzados en inmunología y diagnóstico de alergias que le permitan desarrollarse como profesional en este campo.

Temática resumida:

Conocimientos profundos de tópicos relacionados con la inmunología de alergias.

El enfoque variará cada año. Entre los temas de enfoque se podrán encontrar: generalidades de hipersensibilidad, mecanismos inmunes de alergias, alérgenos más comunes, alergia a alimentos, alergia medicamentosa, alergias asociadas a picaduras de insectos, pruebas de

diagnóstico de alergias, anafilaxia y urticaria, enfermedades alérgicas por complejos inmunes, angioedema, dermatitis atópica, asma alérgica, enfermedad celíaca, desensibilización en alergias, marcha atópica etc.

Nombre del Curso: Patología celular

Créditos: 3

Objetivos generales:

Profundizar en los aspectos medulares de la Patología a nivel celular y 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: 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: Biología de sistemas

Créditos: 3

Objetivos generales:

Introducir al estudiante en los fundamentos de la biología de sistemas.

Temática resumida:

Los fundamentos del modelaje de sistemas biológicos complejos.

Nombre del Curso: Inmunoinformática

Créditos: 3

Objetivos generales:

Formar al estudiante en el tema de la Inmunoinformática y entender las aplicaciones bioinformáticas para desarrollar estrategias inmunológicas.

Temática resumida:

Este curso estudia el sistema inmunológico a través de tecnologías de computación.

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 embriológico).
- Importancia de las diversas metodologías moleculares utilizadas en el estudio de la célula.

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 al 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 y aprendidas durante el curso Proyecto de Investigación I.

Temática resumida:

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

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 y demás miembros de la Comisión del Programa de Posgrado.

Temática resumida:

Propuesta de un tema de tesis, recopiar 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:

Desarrollo de 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:

Esta será definida de acuerdo al tema de tesis y lo que se requiera completar los estudios pertinentes.

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
INMUNOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA**

ANEXO C

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

<u>CURSO</u>	<u>PROFESOR COORDINADOR</u>	<u>PROFESORES COLABORADORES</u>
Métodos bioestadísticos Bioquímica intermedia	Mahmood Sasa Marín Alberto Alape Girón	Yamileth Angulo Ugalde Esteban Chaves Olarte Fernando García Santamaría Laura Monturiol Gross Marielos Mora López Edgardo Moreno Robles Alexandra Rucavado Moreno Norman Rojas Campos Sandra Silva de la Fuente
Métodos de investigación científica	José Gutiérrez Gutiérrez	Edgardo Moreno Robles Esteban Chaves Olarte Bruno Lomonte Vigliotti
Seminario de graduado I y II Inmunología celular y molecular	Según el tema José Bonilla Vargas	Eugenia Corrales Aguilar Gilbert David Loría Masís Bruno Lomonte Vigliotti Alexandra Rucavado Moreno Esteban Chaves Olarte Edgardo Moreno Robles Norman Rojas Campos Oscar Porras Madrigal
Inmunología de las enfermedades microbianas	Eugenia Corrales Aguilar	Gilbert David Loría Masís José Bonilla Vargas Esteban Chaves Olarte Norman Rojas Campos Elizabeth Abrahams Sandí Norma Gross Martínez Lizeth Taylor Castillo Laya Hun Opfer Rodrigo Mora Rodríguez Bruno Lomonte Vigliotti

<u>CURSO</u>	<u>PROFESOR COORDINADOR</u>	<u>PROFESORES COLABORADORES</u>
Inmunología clínica	Oscar Porras Madrigal	María Paz León Bratti Fernando Chavez Mora Marietta Flores Díaz
Tópicos avanzados en Inmunología de alergias	Wilbert Alfaro Bourrouet	Laura Barzuna Venegas Arturo Abdelnour Vásquez
Patología celular	José Gutiérrez Gutiérrez	Alberto Alape Girón Teresa Escalante Muñoz Alexandra Rucavado Moreno Laura Monturiol Gross Rodrigo Mora Rodríguez Gilbert David Loría Masís
Introducción a la Proteómica	Bruno Lomonte Vigliotti	
Biología de sistemas	Rodrigo Mora Rodríguez	
Inmunoinformática	Gilbert David Loría Masís	
Microscopía electrónica básica	Enrique Freer Bustamante	
Biología celular y molecular	Sandra Silva de la Fuente	
Proyecto de investigación I y II	Según el tema	
Investigación por tutoría	Según el tema	
Investigación de tesis I, II y III	Según el tema	
Tesis de maestría	Según el tema	

ANEXO D

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

ANEXO D

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

ARTURO ABDELNOUR VÁSQUEZ

Doctorado en Medicina, Universidad de Göteborg, Suecia.

ELIZABETH ABRAHAMS SANDÍ

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

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.

WILBERT ALFARO BOURROUET

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

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.

LAURA BARZUNA VENEGAS

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

JOSÉ ALBERTO BONILLA VARGAS

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

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.

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.

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 GUTIÉRREZ GUTIÉRREZ

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

LAYA HUN OPFER

Maestría en Microbiología, Universidad de Costa Rica.

MARÍA PAZ LEÓN BRATTI

Doctorado en Medicina, Universidad de Newcastle upon Tyne, Inglaterra.

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.

LAURA MONTURIOL GROSS

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

EDGARDO MORENO ROBLES

Doctorado en Inmunología, Universidad de Wisconsin-Madison, Estados Unidos de América.

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.

ÓSCAR PORRAS MADRIGAL

Doctorado en Medicina, Universidad de Göteborg, Suecia.

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.

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.

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



CONSEJO NACIONAL
DE RECTORES

