

# CONSEJO NACIONAL DE RECTORES

Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES)

## DICTAMEN SOBRE LA PROPUESTA DE CREACION DE LA MAESTRIA EN CIENCIAS NEUROLOGICAS DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

*OPES-5/2010*

M.Sc. Alexander Cox Alvarado  
División Académica



# CONSEJO NACIONAL DE RECTORES

Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES)

## DICTAMEN SOBRE LA PROPUESTA DE CREACION DE LA MAESTRIA EN CIENCIAS NEUROLOGICAS DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

*OPES-5/2010*

M.Sc. Alexander Cox Alvarado  
División Académica



Consejo Nacional de Rectores, Oficina de Planificación de la Educación Superior  
OPES-05/2010 Dictamen sobre la propuesta de creación de la maestría en Ciencias Neurológicas  
de la Universidad de Costa Rica / CONARE. – San José C.R. : La Oficina, 2010.  
30 p. ; 28 cm.

1. CIENCIAS NEUROLOGICAS. 2. PROGRAMA Y PLAN DE ESTUDIOS. 3.  
PERFIL ACADEMICO PROFESIONAL. 4. GRADOS ACADEMICOS. 5. RECURSOS FISI-  
COS. 6. RECURSOS ADMINISTRATIVOS. 7. RECURSOS FINANCIEROS DEL POSGRA-  
DO.

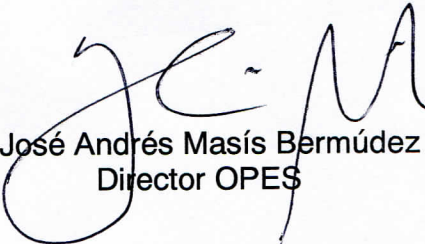


# Presentación

El estudio que se presenta en este documento, (OPES-5/2010) se refiere al dictamen sobre la propuesta de creación de la *Maestría en Ciencias Neurológicas* de la Universidad de Costa Rica.

El dictamen fue realizado por el M.Sc. Alexander Cox Alvarado, Investigador IV 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 16-2010, artículo 7, inciso b celebrada el 14 de junio, 2010.



José Andrés Masís Bermúdez  
Director OPES

**DICTAMEN SOBRE LA PROPUESTA DE CREACIÓN DE LA  
MAESTRIA EN CIENCIAS NEUROLOGICAS 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	2
5. Desarrollo académico del campo de la Maestría propuesta	6
6. Propósito del posgrado(descrito como objetivo general)	8
7. Perfil académico-profesional	8
8. Requisitos de ingreso	10
9. Requisitos de graduación	11
10. Listado de las actividades académicas del posgrado	11
11. Descripción de las actividades académicas del posgrado	11
12. Correspondencia del equipo docente con las actividades académicas	11
13. Recursos físicos, administrativos, financieros y bibliográficos, e infraestructura que se usará para el desarrollo del posgrado	12
14. Conclusiones	14
15. Recomendaciones	14
Anexo A: Plan de estudios	15
Anexo B: Programas de los cursos	17
Anexo C: Profesores de los cursos	25
Anexo D: Profesores de los cursos y sus grados académicos	27

## 1. Introducción

La solicitud para impartir la *Maestría en Ciencias Neurológicas* en la Universidad de Costa Rica (UCR) fue solicitada al Consejo Nacional de Rectores por la señora Rectora de la UCR, Dra. Yamileth González García, en nota R-2284-2010, del 27 de abril, con el objeto de iniciar los procedimientos establecidos en el *Fluxograma para la creación de nuevas carreras o la modificación de carreras ya existentes*<sup>1</sup>. El CONARE, en la sesión 12-2010, del 12 de mayo de 2010, acordó que la Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES) realizara el estudio correspondiente.

Cuando se proponen posgrados nuevos se utiliza lo establecido en el documento *Metodología de acreditación de programas de posgrado: Especialidad Profesional, Maestría y Doctorado*<sup>2</sup> y en el Fluxograma mencionado, el cual establece doce grandes temas, que serán la base del estudio que realice la OPES para autorizar los programas de posgrado que se propongan. 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 de las actividades académicas del posgrado
- Descripción de las actividades académicas del posgrado
- Correspondencia del equipo docente con las actividades académicas.

- Recursos físicos, administrativos, financieros y bibliográficos, e infraestructura que se usará 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 aspectos.

## 2. Datos generales

La unidad académica base de la Maestría en Ciencias Neurológicas será la Escuela de Medicina de la Universidad de Costa Rica. La maestría será de la modalidad académica. Se otorgará el diploma de *Maestría en Ciencias Neurológicas*.

La duración total del posgrado será de cinco semestres de dieciséis semanas cada uno. Se ofrecerán dos semestres por año. Se abrirá la matrícula una vez cada dos años. El tamaño de la promoción será de aproximadamente veinte estudiantes.

## 3. Autorización de la unidad académica para impartir posgrados

La Escuela de Medicina será la unidad base de la Maestría en Ciencias Neurológicas. La Facultad de Medicina se abre en 1960, con únicamente la carrera de Medicina. La Facultad incluye en su seno en 1975 a la Escuela de Enfermería, creándose con el resto de ella la Escuela de Medicina. La Escuela imparte además 52 especialidades de posgrado y las maestrías en Ciencias Biomédicas y Ciencias Fisiológicas, ambas autorizadas por el Consejo Nacional de Rectores en 1976 y 2009, respectivamente.

## 4. Justificación

Sobre la justificación, la Universidad de Costa Rica envió el siguiente resumen:

“El posgrado se desarrolla en las áreas relacionadas directamente con las ciencias neurológicas a saber: neuropatología humana, neurofisiología humana, neurofarmacología, neuroinmunología humana, neuropsicología y neurogenética humana.

La neuropatología es la disciplina clínica y científica que estudia las enfermedades propias del sistema nervioso principalmente a nivel tisular. Existen diversas patologías descritas en la actualidad, no obstante debido a su fuerte incidencia en la población y los constantes avances a nivel de investigación, las líneas de acción de la neuropatología se han centrado en el estudio e investigación de la enfermedad de Alzheimer y la enfermedad de Parkinson principalmente.

La neurofisiología se basa en el estudio del funcionamiento del sistema nervioso. Un profesional que se desarrolle en el área de las ciencias neurológicas debe comprender a profundidad su dinámica, codificación sensorial, retroalimentación, plasticidad y estabilidad. Dicho conocimiento le permitirá distinguir con mayor exactitud entre la neurofisiología normal y la patológica en un paciente y así poder realizar diagnósticos más precisos y certeros.

En las ciencias de la salud, la farmacología juega un papel sumamente importante ya que nos permitirá comprender los mecanismos de acción de los fármacos que proveerán bienestar o mejoría a una patología específica. En la clínica de las neurociencias, esto toma mayor importancia, ya que no solamente es esencial el manejo de los fármacos utilizados para el tratamiento de las neuropatologías, sino también comprender cómo los fármacos actúan sobre el sistema nervioso e influyen en él.

Por otra parte, durante las últimas décadas se han producido avances importantes con respecto al conocimiento y entendimiento de cómo funcionan e influyen ciertos mecanismos sobre los diversos sistemas del cuerpo humano. Gracias a los avances tecnológicos, se ha logrado comprender mejor el desarrollo normal así como las patologías existentes, produciéndose de esta forma la oportunidad e implementar mejores y más efectivas terapias y/o tratamientos.

Nuestra supervivencia como organismos depende principalmente de dos sistemas capaces de aprender y recordar: el sistema nervioso y el sistema inmune. La vigilancia inmune del sistema nervioso central es un concepto complejo que hasta el día de hoy no ha sido aclarado por completo, pero que se sabe que cuando el sistema inmunológico sufre alguna desregulación puede precipitar eventos patológicos e inflamatorios en el sistema nervioso central. El conocimiento de esta asociación ha permitido desarrollar nuevos y mejores tratamientos en enfermedades que afectan nuestro sistema nervioso como por ejemplo la esclerosis múltiple.

En el campo de la neurogenética o genética molecular, en los últimos 30 años ha tenido un desarrollo extraordinario. Se ha estudiado el programa genético, la localización cromosómica, el secuenciamiento de los genes, la determinación de la



función de las proteínas específicas del sistema nervioso, las técnicas de recombinación del ADN, las anormalidades cromosómicas, los aspectos genéticos de las enfermedades hereditarias, los métodos de diagnóstico, el estudio de los modelos animales y la producción de ingeniería genética.

Por ejemplo, en los últimos 16 años, la decodificación de la secuencia del ADN, representa el experimento biológico más importante en un programa internacional, denominado proyecto del genoma humano. Con respecto a la expresión genética en tejidos específicos, ya se conoce actualmente y el 50% de estos genes, son expresados en el cerebro, por lo cual, en algunas enfermedades cerebrales degenerativas, los mecanismos bioquímicos por genes defectuosos pueden ser sometidos a terapia genética. Todos estos avances nos permiten hoy en día entender mejor los mecanismos básicos de algunos desórdenes clínicos en el ámbito de la neurología y la medicina.

Finalmente, no se puede dejar de lado la influencia que posee el sistema nervioso sobre la conducta y el comportamiento en el ser humano. La neuropsicología es la ciencia que forma parte de las llamadas neurociencias, que en los últimos años ha comenzado a desempeñar un papel importante en la ciencia y en la clínica aplicada. El campo de estudio de la neuropsicología es básicamente la actividad biológica relativa al funcionamiento del cerebro especialmente de la corteza, así como el estudio de los procesos psíquicos complejos-superiores.

Resalta pues la necesidad imperativa de integrar todas las materias que forman parte de las ciencias neurológicas entre sí, y éstas con los conocimientos complementarios en biología celular y molecular, histología y anatomía, con el fin de estimular la docencia y la investigación en esta área.

La presente propuesta curricular surge luego de comprender la necesidad de crear un programa que se enfoque en el estudio científico interdisciplinario de aspectos neurológicos (cerebro, sistema nervioso) a nivel molecular, estructural, fisiológico, cognitivo y de comportamiento.

A raíz de la experiencia en la práctica clínica a lo largo de los años, se hace evidente la importancia no solamente de otorgar un espacio práctico donde los profesionales logren pulir sus conocimientos y experiencia en este ámbito, sino también se demuestra la importancia de abrir espacios de investigación y docencia, los cuales permitan formar profesionales con una visión integral hacia el quehacer científico.

Para poder llevar a cabo un proceso de aprendizaje que cumpla a cabalidad con los objetivos y las expectativas profesionales y académicas, el programa que se propone debe incluir no solamente el estudio de las neurociencias desde el punto de vista molecular y celular, así como anatomía y fisiología cerebral y del sistema nervioso central, bases bioquímicas y moleculares en el procesamiento de la in-

formación, neurociencias de la conducta, biología de las patologías neuropsiquiátricas, neurofarmacología y sus diversas aplicaciones clínicas, sino también bases estadísticas y de investigación necesaria para formar profesionales con experiencia investigativa y que permita desarrollar proyectos de estudio de excelencia.

El objetivo principal del programa es proveer una formación a los estudiantes acerca de las neurociencias y así prepararlos para futuros estudios e investigaciones en diversos campos de la medicina donde las ciencias neurológicas son cada vez más importantes como: neurología, neurocirugía, neurooncología, psiquiatría, psicología, gerontología. El programa pretende combinar un amplio rango de materias y seminarios en neuroanatomía, neurofisiología, biología molecular, psicología y psiquiatría.

Actualmente, la oferta existente en la Universidad de Costa Rica son los cursos de grado incluidos en la oferta académica de la carrera de Medicina. Entre estos cursos se incluyen Neuroanatomía, Embriología, Histología, Semiología neurológica y Anatomía patológica, así como la parte de Neurología del bloque de Medicina Interna. En posgrado se ofrece únicamente como subespecialidad de Neurología.

Es por ello que se propone abrir la Maestría en Ciencias Neurológicas, como parte del Programa de Posgrado en Ciencias Médicas, el cual fue diseñado con el fin de llenar las necesidades no solamente de formación profesional, sino también investigativa y docente que actualmente enfrenta la Escuela de Medicina.

Los avances científicos y tecnológicos conllevan a la necesidad de mantenerse profesionalmente actualizado. Por otra parte, el conocimiento se renueva si se vuelve a las bases morfológicas y fisiológicas. Esto permite la adecuada interpretación de recursos y tecnologías con las que se cuenta actualmente.

Como se comentó anteriormente, hoy en día no se cuenta en nuestro país con espacios académico - formales donde los profesionales en ciencias neurológicas puedan mantenerse actualizados, o repasar aquellos conocimientos básicos que adquirieron una vez en grado y los cuales no han vuelto a poner en práctica, pero que no por ello no dejan de ser bases esenciales para el quehacer clínico y científico.

Asimismo, es necesario promover una cultura de investigación, con la cual no se cuenta actualmente. Se hace indispensable crear el hábito de *escribir lo que se hace* bajo un marco científico y formal.

Otro aspecto importante que justifica la necesidad de creación de esta maestría es la oportunidad de enriquecer el aprendizaje por medio del compartir conocimientos de forma interdisciplinaria, ya que el programa está dirigido a diferentes especialidades de la medicina y psicología.

Actualmente la demanda estudiantil para este posgrado se justifica en los/as graduados/as con el grado académico de Bachiller en Ciencias Médicas y Licenciatura en Medicina y Cirugía, así como los Licenciados en Psicología que además posean una Especialidad Profesional en Psicología Clínica. Como se expuso anteriormente, en este momento los profesionales en estas áreas no poseen el conocimiento a profundidad necesario para un mejor desempeño en el campo de las ciencias neurológicas. Quienes asumen hoy estas labores son los especialistas en estas ramas.

De ahí es que se hace necesario formar recursos humanos de alta calidad en investigación y docencia, con el fin de mejorar la formación profesional y académica así como optimizar la atención de pacientes con enfermedades neurológicas desde un punto de vista interdisciplinario.”<sup>3</sup>

Según la Universidad de Costa Rica la vinculación con la investigación y la acción social se realizará de la siguiente manera:

“El presente programa de posgrado buscará la vinculación activa entre la docencia y la investigación con la acción social. Esto se realizará, a través de sus proyectos de tesis de graduación donde cada uno de ellos contemple estos pilares de forma integral. Realmente, en el área de salud, tanto la investigación como la acción social están unidas debido a que se llevarán a cabo de una forma integral, y a la vez la docencia se verá fortalecida, al desarrollarse investigaciones con las que se contribuye a la resolución de problemáticas de una comunidad, institución o país, en el área de la salud costarricense.”<sup>4</sup>

##### 5. Desarrollo académico del campo de la Maestría propuesta

La Universidad de Costa Rica envió el siguiente resumen sobre el desarrollo académico en el campo de la Maestría propuesta:

“La Escuela de Medicina ha impartido los cursos en las áreas de las Ciencias Neurológicas para los estudiantes de la carrera de Medicina desde su inicio en 1961. Como escuela, ha sido la unidad base de la Maestría en Ciencias Biomédicas, la cual ha incluido las subdisciplinas de Fisiología de Sistemas, Fisiología Celular, Bioquímica y Farmacología.

Históricamente, en la Universidad de Costa Rica los estudios sobre aspectos relacionados con las Neurociencias han sido desarrollados principalmente por el Instituto de Investigación en Salud (INISA) en colaboración con el Programa de Investigación en Neurocirugía y órganos de los sentidos (PINECOS). Estos centros se han encargado básicamente del desarrollo de proyectos dirigidos a la investigación en ciencias básicas, sin llegar a su aplicación en el campo clínico.

Específicamente, el PINECOS lleva a cabo los siguientes proyectos:

*Proyectos de investigación:*

- a) Estudio prospectivo sobre la calidad de vida en pacientes con gliomas de alto grado tratados quirúrgicamente.
- b) Análisis de sobrevida en pacientes con gliomas de alto grado.

*Proyectos Docentes:*

- a) Taller sobre gliomas de alto grado
- b) Taller sobre gliomas de bajo grado
- c) Taller de patología Selar

La maestría contempla como parte de sus objetivos el promover y fortalecer la investigación científica en temas relacionados con los que se abarcan en el programa de estudios así como con la labor diaria de los estudiantes.

Debido a que este aspecto es de gran importancia para la maestría, se ofrece flexibilidad y apoyo para el proceso investigativo, brindando cursos de Métodos de Investigación Clínica donde los estudiantes podrán ir elaborando sus proyectos durante la maestría.

Además, se les ofrece a los estudiantes facilidades de investigación como las posibilidades y apoyo que brinda la Vicerrectoría de Investigación, los centros adscritos a esta vicerrectoría, y otros a nivel nacional.

Asimismo, según lo indica la UCR, la Escuela de Medicina ha tenido una larga experiencia en investigación, mucha de ella coordinada con otros centros o institutos, tales como el Instituto de Investigaciones en Salud (INISA), Centro de Investigación en Hematología y Trastornos Afines (CIHATA), Centro de Investigaciones en Biología Celular y Molecular (CIBCM), el Laboratorio de experimentos biológicos (LEBI), y el Instituto Clodomiro Picado, el Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud (INCIENSA) y el Centro Nacional de Docencia e Investigación en Salud y Seguridad Social.”<sup>5</sup>

Según la Universidad de Costa Rica, las líneas de investigación que tendrá la Maestría serán las siguientes:

- Neurología clínica
- Enfermedades neurodegenerativas
- Enfermedades neuromusculares
- Intervenciones quirúrgicas en epilepsia, especialmente la refractaria.
- Esclerosis múltiple.

6. Propósito del posgrado (descrito como objetivo general)

Formar docentes-investigadores y profesionales con conocimientos y competencias teórico-prácticos en los diversos campos de las ciencias neurológicas necesarios para plantear y desarrollar proyectos de investigación en el campo en un contexto interdisciplinario, así como con capacidad de generar conocimiento, de identificar problemas en el contexto nacional y proponer soluciones en sus áreas de trabajo.

7. Perfil académico-profesional

Conocimientos

- El funcionamiento del sistema nervioso, su dinámica, codificación sensorial, re-  
troalimentación, plasticidad y estabilidad.
- Las principales y más frecuentes patologías que afectan el sistema nervioso.
- Los procesos funcionales que involucran la capacidad del ser humano de llevar  
a cabo actividades cotidianas.
- Los fundamentos, así como los avances más recientes en el área de las Cien-  
cias Neurológicas en cuanto a neuroimagen, inmunología y genética.
- Nociones básicas acerca de la farmacología clínica en el ámbito neurológico,  
así como las acciones de los fármacos a nivel neuronal.
- La relación entre el sistema inmunológico y el sistema nervioso.
- Los avances en el manejo, diagnóstico y tratamiento de patologías relacionadas  
con el sistema inmune.
- La vinculación entre las estructuras cerebrales y las funciones cognitivas y las  
alteraciones afectivas y conductuales que se derivan de lesiones y disfunciones  
cerebrales.
- Las técnicas más utilizadas de neuroimagen estructural y funcional.
- Las nuevas y más modernas técnicas de manejo de información genética rela-  
cionado con el campo de la neurología.
- Factores genéticos que influyen en el sistema nervioso y el desarrollo de pato-  
logías específicas.

- Los insumos necesarios para llevar a cabo proyectos originales de investigación científica de manera independiente.
- Las diferentes fuentes de información que pueden apoyarlo para realizar una investigación exitosa.
- Comprender que el fin último de la investigación es contribuir al avance de la ciencia en el ámbito básico, así como la resolución de problemas prácticos para mejorar las condiciones de vida de los habitantes del país o la región.

### Habilidades y destrezas

- Analizar las bases biológicas celulares y moleculares que permitan conocer y comprender las patologías neurológicas, a través del estudio y comprensión de la célula.
- Seleccionar o diseñar aquellos modelos que permitan orientar el desarrollo experimental en el área de las ciencias neurológicas, a la generación de conocimiento en su ámbito básico, y a la resolución de problemas que la relacionan con la salud humana y el medio ambiente ya sea local, regional o nacional.
- Aplicar las técnicas instrumentales y metodológicas adecuadas para la obtención de información requerida. Tener la habilidad para modificar estas técnicas en caso de ser necesario, así como interpretar los resultados generados y obtener conclusiones de los mismos.
- Comunicar eficientemente de forma oral o escrita los resultados de sus investigaciones.
- Reconocer las diversas patologías que afectan el sistema nervioso y poder realizar un diagnóstico certero; así como la facilidad de brindar soluciones de tratamiento más efectivas.
- Conocer el funcionamiento normal y patológico del sistema nervioso.
- Interpretar y comprender las imágenes radiológicas.

### Actitudes y valores

- Poseer una actitud abierta y receptiva hacia los nuevos conocimientos.
- Ser capaz de analizar sus conocimientos con rigor científico.
- Ser consciente del enriquecimiento que genera el trabajo en grupos multidisciplinarios y de la importancia de la formación de nuevos recursos humanos involucrados en la misma área.
- Poseer un interés investigativo al conocer y aplicar la metodología científica y los mecanismos para realizar una investigación.
- Tomar conciencia de la importancia de la investigación para la medicina.
- Tener interés en informarse y discutir temas interesantes de su profesión.
- Comprender que el fin último de sus conocimientos es el contribuir al avance de la ciencia en el ámbito básico, así como en la resolución de problemas prácticos para mejorar las condiciones de vida de los habitantes de la región en la que pueda influir.

### 8. Requisitos de ingreso

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

- Poseer grado de Licenciatura en Medicina y Cirugía.
- Se podrá ingresar también si se cuenta con una Licenciatura en Psicología y adicionalmente una Especialidad Profesional en Psicología Clínica. En este último caso deberán cursar los cursos de nivelación que el Programa de Posgrado en Ciencias Médicas considere necesario.
- Demostrar manejo instrumental del idioma inglés.

Los postulantes deberán además cumplir con los requisitos administrativos o de otra índole que señale la Universidad de Costa Rica. 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 establece como requisito de graduación la aprobación de todos los cursos y las actividades del plan de estudios.

10. Listado de las actividades académicas del posgrado

El plan de estudios de la Maestría, presentado en el Anexo A, consta de 60 créditos y tiene una duración de cinco semestres. Treinta créditos corresponden a la investigación de tesis. Las actividades del plan de estudios son las siguientes:

- Ocho cursos de tres créditos.
- Tres cursos de dos créditos.
- La investigación de tesis, dividida en tres talleres de investigación de seis, seis y doce créditos respectivamente y en la redacción y defensa final de la tesis ante un tribunal, con seis créditos adicionales.

11. Descripción de las actividades académicas del posgrado

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

12. 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 debidamente reconocido y equiparado, si fuese del caso, o bien el de Especialidad Profesional en aquellas disciplinas en las cuales tradicionalmente se ha favorecido la especialidad como formación de posgrado.
- Al menos la mitad deberán ser investigadores activos y los demás deberán poseer una trayectoria comprobable y relevante en investigación.
- Los profesores del posgrado deben tener una dedicación mínima de un cuarto de tiempo.



Los profesores de los cursos de la Maestría en Ciencias Neurológicas son los que se indican en el Anexo C.

En el Anexo D se indica el título y grado del diploma respectivo de doctorado de cada uno de los docentes. Todas las normativas vigentes se cumplen.

13. Recursos físicos, administrativos, financieros y bibliográficos, e infraestructura que se usará para el desarrollo del posgrado.

Según la Universidad de Costa Rica, los estudiantes de Maestría se beneficiarán con el apoyo del Sistema de Bibliotecas, Documentación e Información de la Universidad de Costa Rica, en especial de la Biblioteca Carlos Monge Alfaro y la Biblioteca de Ciencias de la Salud. También asumirán cuentas de Internet que les permitirán acceder a otros Centros de Documentación y Bibliotecas especializadas del mundo. La Universidad de Costa Rica envió la siguiente información referida a los recursos físicos y administrativos con que contará el posgrado para su funcionamiento:

“La Escuela de Medicina de la Universidad de Costa Rica cuenta con el espacio físico y los medios audiovisuales necesarios para impartir lecciones de manera adecuada y confortable en un edificio que está en constante mejoramiento, pues se reparó toda la tubería de agua, todo el sistema eléctrico, se instaló un generador eléctrico, que se utiliza en caso de fallos del suministro de corriente, y se remodelaron los baños y los auditorios. Cuenta con dos salas de cómputo, una de ellas con aire acondicionado, donde todas las computadoras tienen conexión individual a internet. Además, se cuenta con laboratorios de investigación y con centros especializados en el manejo de animales de laboratorio como el Laboratorio de Ensayos Biológicos (LEBI).

En cuanto al área de biblioteca se cuenta con una biblioteca bien equipada que garantiza la literatura necesaria y adecuada para apoyar un proyecto de investigación. Se cuenta con una biblioteca de cinco pisos incluyendo un auditorio. La Biblioteca de Salud está dotada de literatura científica, incluyendo revistas periódicas impresas, y revistas especializadas [...]. Esta biblioteca cuenta con salas de estudio grupal, sala de cómputo con modernas computadoras de pantalla plana, con conexión a internet. Además, cuenta con acceso a bases de literatura científica médica de reconocido prestigio internacional como el HEBSCO HOST, HINARI, DYNAMED, ACCESS MEDICINE, OVID, IDIS Y SCIENCE DIRECT donde los estudiantes pueden acceder de forma gratuita a la literatura internacional más rele-

vante. Además, la biblioteca cuenta con acceso a libros de medicina a texto completo a través de la base de datos Access Medicine.

[...]

La Escuela de Medicina cuenta con dos laboratorios de cómputo en donde todos los equipos cuentan con conexión a internet para facilidad de los estudiantes y donde se puede impartir incluso lecciones. Además, la Facultad de Medicina cuenta con una sala de cómputo y con personal de apoyo para la docencia, a través del Núcleo de Investigación y Desarrollo (NIDES) de lo cual también se podrá hacer uso. Se cuentan con auditorios y aulas con equipo de cómputo y multimedia para tener un buen nivel de apoyo a la docencia.”<sup>6</sup>

“Este posgrado cuenta con bibliotecas específicas para el desarrollo del campo, como son la Biblioteca de la Salud, el BINASSS, la sala del NIDES (foros virtuales, biblioteca virtual específica, acceso a internet), laboratorios como el de Biología Molecular, Laboratorio de Microscopía Electrónica, entre otros. Así mismo se cuenta con el Laboratorio de Neurofisiología del Hospital San Juan de Dios, además del Laboratorio para Epilepsia ubicado en el Hospital Nacional de Niños.

Para el desarrollo de los cursos y de la investigación se contará con el apoyo de la Facultad de Medicina, Servicio de Neurología del Hospital San Juan de Dios, Instituto de Investigaciones en Salud (INISA), Centro de Investigación en Hematología y Trastornos Afines (CIHATA), Centro de Investigaciones en Biología Celular y Molecular (CIBCM), Laboratorio de experimentos biológicos (LEBI), Centro de Investigación en Microscopía Electrónica (CIME) y el Instituto Clodomiro Picado.”<sup>7</sup>

La Maestría será de financiamiento regular. En cuanto a recursos docentes, se requerirá dos tiempos completos de recursos docentes, los que serán aportados por la Escuela de Medicina, según consta en la nota EN-D-621-11-2009 del Director de dicha escuela a la Dra. Gabriela Marín Raventós, Decana del Sistema de Estudios de Posgrado de la Universidad de Costa Rica.

Los recursos administrativos y secretariales serán provistos por la Escuela de Medicina.

#### 14. 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 *Flujograma para la creación de nuevas carreras o la modificación de carreras ya existentes* <sup>1</sup> y en la *Metodología de acreditación de programas de posgrado: Especialidad Profesional, Maestría y Doctorado* <sup>2</sup>.

#### 15. Recomendaciones

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

- Que se autorice a la Universidad de Costa Rica para que imparta la *Maestría en Ciencias Neurológicas*.
- 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, 4), 6) y 7) Propuesta de apertura de la Maestría en Ciencias Neurológicas, Universidad de Costa Rica, 2010.

**ANEXO A**

**PLAN DE ESTUDIOS DE LA MAESTRÍA EN CIENCIAS NEUROLÓGICAS  
DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA**

## ANEXO A

### PLAN DE ESTUDIOS DE LA MAESTRÍA EN CIENCIAS NEUROLÓGICAS DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

---

<b>CICLO Y NOMBRE DEL CURSO</b>	<b>CRÉDITOS</b>
<u>Primer semestre</u>	<u>12</u>
Investigación clínica y aplicada	3
Estadística	3
Biología celular y molecular	3
Neurofarmacología básica clínica	3
<u>Segundo semestre</u>	<u>14</u>
Neuropatología general	3
Neurofisiología clínica	3
Neuropsicología clínica y cognitiva	2
Investigación de tesis I	6
<u>Tercer semestre</u>	<u>12</u>
Genética y neurología	3
Neuroinmunología general	3
Investigación de tesis II	6
<u>Cuarto semestre</u>	<u>14</u>
Seminario de integración de ciencias neurológicas	2
Investigación de tesis III	12
<u>Quinto semestre</u>	<u>8</u>
Seminario de tópicos selectos de neurología humana	2
Presentación de tesis de graduación	6
<b><i>Total de créditos de la Maestría</i></b>	<b>60</b>

---

**ANEXO B**

**PROGRAMAS DE LOS CURSOS DE LA MAESTRÍA EN CIENCIAS  
NEUROLÓGICAS DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA**

## **ANEXO B**

### **PROGRAMAS DE LOS CURSOS DE LA MAESTRÍA EN CIENCIAS NEUROLÓGICAS DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA**

Nombre del curso: INVESTIGACIÓN CLÍNICA Y APLICADA

Número de Créditos: 3

Objetivo general:

Desarrollar en el estudiante del programa de maestría habilidades fundamentales en el diseño de la investigación científica integral y promover la discusión profesional sobre su contribución a las ciencias de la salud, así como la actualidad y perspectivas de desarrollo a nivel nacional e internacional en este campo. Se pretende que el estudiante adquiera los conocimientos básicos que le permitan desarrollar una investigación en el campo de la salud de forma integral. Con este propósito se revisarán conceptos como epidemiología, salud pública, métodos estadísticos de aplicación a la investigación y bioética.

Contenidos:

- Contribución de la epidemiología a la investigación en el campo de las ciencias de la salud. Orientación metodológica fundamental.
- Introducción al diseño de una investigación en salud.
- Bioética de la investigación en salud
- Temas para trabajo final.

Nombre del curso: ESTADÍSTICA

Número de créditos: 3

Objetivo general:

Desarrollar en el estudiante una actitud crítica y de dominio de las técnicas estadísticas para estudios cuantitativos descriptivos e inferenciales.

Contenidos:

- Introducción a la Estadística.
- Conceptos básicos y su aplicación
- Recolección y presentación de la información
- Estadística descriptiva
- Distribución de probabilidad
- Muestreo y estimación
- Pruebas de hipótesis de una o dos medias o proporciones
- Prueba de hipótesis para dos o más medias (ANDEVA).

Nombre del curso: BIOLOGÍA CELULAR Y MOLECULAR

Número de Créditos: 3

Objetivo general

Estudiar los mecanismos celulares y moleculares que dan origen a la compleja diversidad en los procesos neurológicos en el ser humano, mediante un análisis a nivel molecular, bioquímico, celular y tisular.

Contenidos:

- La célula: ADN y cromosomas. Duplicación, reparación y mutaciones del ADN. Transcripción y traducción del ADN. Métodos para estudiar el ADN. Proteínas. Manipulación de proteínas, ADN y ARN. Control de la expresión genética. Bases del desarrollo embrionario. Estructura de la membrana. Compartimentos intracelulares y transporte. Comunicación celular
- División celular, control del ciclo y de la muerte celular: Células en su contexto social (unión y adhesión celular y la matriz extracelular). Histología: la vida y la muerte de las células en los tejidos. Tejidos y cáncer. Mutaciones y patología humana. Desarrollo del Sistema Nervioso y alteraciones del mismo (tubo neural, sustancias teratógenas, sistema visual).
- Enfermedades neurodegenerativas (ácido araquidónico, neurodegeneración).
- Dolor (opioides, analgesia).

Nombre del curso: NEUROFARMACOLOGÍA BÁSICA CLÍNICA

Número de Créditos: 3

Objetivos generales:

- Entender las bases farmacodinámicas de la acción de los medicamentos en el sistema nervioso central, desde los mecanismos de acción terapéutica hasta los mecanismos de generación de efectos tóxicos por la acción de los fármacos sobre eventos pre- o postsinápticos, tanto a nivel de la membrana celular como a nivel de las vías de señalización intracelular.
- Adquirir un manejo especializado en cuanto a los fármacos utilizados comúnmente en el tratamiento de patologías propias del sistema nervioso.
- Brindar información acerca de nuevas opciones terapéuticas

Contenidos:

- Fundamentos de Neurofarmacología
- Dianas neuronales de la acción de los fármacos
- Neurofarmacología de las funciones específicas y trastornos relacionados



Nombre del curso: NEUROLOGÍA GENERAL

Número de créditos: 3

Objetivo general:

Promover el conocimiento de neuropatología necesaria para el mejoramiento en el diagnóstico y tratamiento de enfermedades del sistema nervioso.

Contenidos:

- Neuronas normales y células gliales
- Tejido nervioso normal (neuronas, astrocitos, microglía)
- El sistema nervioso central y su reacción ante agentes patógenos
- Lesión expansiva intracraneal, edema cerebral e hidrocefalia
- Trastornos vasculares e hipoxia
- Infecciones bacterianas
- Virus y otras infecciones
- Traumas
- Enfermedades desmielinizantes
- Trastornos metabólicos y nutricionales
- Trastornos mitocondriales y perioxosomales
- Enfermedades sistémicas con repercusiones en el SNC
- Neuropatología infantil
- Enfermedades degenerativas del SNC
- Demencia y envejecimiento
- Tumores del SNC
- Enfermedades neuromusculares
- Enfermedades de nervios periféricos

Nombre del curso: NEUROFISIOLOGÍA CLÍNICA

Número de créditos: 3

Objetivos:

- Brindar los conocimientos básicos en cuanto a la dinámica y el funcionamiento del sistema nervioso y cómo esto se relaciona con el comportamiento, la conducta y el quehacer diario del ser humano.
- Promover un entendimiento de la fisiología del sistema nervioso donde los conocimientos adquiridos faciliten comprender los mecanismos fisiopatológicos y a su vez ayuden la labor clínica de los distintos síndromes neurológicos.

Contenidos:

- Mecanismos Neuronales
- Funciones sensoriales
- Funciones motoras

- Funciones superiores
- Métodos de diagnóstico en Neurofisiología

Nombre del curso: NEUROPSICOLOGÍA CLÍNICA Y COGNITIVA

Número de créditos: 2

Objetivo general:

Proporcionar a los estudiantes herramientas e instrumentos de intervención de la neuropsicología en su área clínica de trabajo.

Contenidos:

- Fundamentos de Neuropsicología. Técnicas de diagnóstico y evaluación en Neuropsicología. Bases biológicas de los procesos mentales superiores. Neuropsicología y neuroimagen
- Neuropsicología general. Neuropsicología médica. Neuropsicología infantil. Neuropsicología del envejecimiento normal, demencias y deterioro cognitivo leve.
- Síndromes neurológicos, neuropsiquiátricos y semiología neuropsicológica. Trastornos neurológicos y neuroquirúrgicos. Trastornos de motricidad y praxias. Trastornos de atención y percepción. Trastornos de la memoria y la función ejecutiva. Trastornos del lenguaje y del aprendizaje. Trastornos mentales y del comportamiento.
- Tratamiento neuropsicológico: La valoración neuropsicológica. Rehabilitación neuropsicológica

Nombre de la actividad: INVESTIGACIÓN DE TESIS I

Número de créditos: 6

Objetivos:

- Realizar la búsqueda bibliográfica sobre el tema referente al anteproyecto de tesis del estudiante.
- Discutir con el comité asesor el futuro proyecto, en términos del problema que se pretende abordar, las hipótesis, los objetivos, la metodología, la factibilidad y el cronograma a realizarse.
- Escribir el anteproyecto y presentarlo por escrito a la comisión del posgrado para su evaluación y posible aprobación.

Contenidos:

De acuerdo con el tema de tesis.

Nombre del curso: NEUROINMUNOLOGÍA GENERAL

Número de créditos: 3

Objetivo general:

Brindar a los estudiantes conocimientos especializados en neuroinmunología con capacidad para realizar el diagnóstico y tratamiento de pacientes con este tipo de patologías, tanto en el contexto de unidades de neurología general como en otras especialidades de las ciencias médicas y otras afines.

Contenidos:

- Conceptos básicos del sistema inmune, del SNC y del SNP. El privilegio inmune del SNC.
- Enfermedades autoinmunes del SNC. Esclerosis múltiple.
- Enfermedades autoinmunes del SNP. Síndrome Guillain-Barré. CIDP. Neuropatía motora multifocal
- Complicaciones neurológicas de enfermedades sistémicas. Lupus eritematoso sistémico y enfermedad neurológica. Autoanticuerpos y síndromes paraneoplásicos.
- Enfermedad de la unión neuromuscular y miopatías inflamatorias. Polimiositis, dermatomiositis, miopatías por cuerpos inclusión. Miastenia y síndromes miasteniiformes

Nombre del curso: GENÉTICA Y NEUROLOGÍA

Número de créditos: 3

Objetivo general:

Brindar información al estudiante sobre la influencia de los componentes genéticos en el desarrollo normal así como patológico en el sistema nervioso central.

Contenidos:

- Genes y variables genéticas que influyen en la fisiología neuronal y patología.
- Manejo terapéutico.
- Análisis de la expresión genética de las neuronas y áreas cerebrales.
- Análisis de proteínas y complejos.

Nombre de la actividad: INVESTIGACIÓN DE TESIS II

Número de créditos: 6

Objetivos:

- Preparar la presentación oral del anteproyecto de tesis.

- Estudiar los temas referentes a su anteproyecto de tesis y otros temas relacionados con las ciencias biomédicas para hacer frente al examen de candidatura.
- Presentar el anteproyecto en forma oral y someterse al examen de candidatura.

Contenidos:

De acuerdo con el tema de tesis.

Nombre del curso: SEMINARIO DE INTEGRACIÓN EN CIENCIAS NEUROLÓGICAS

Número de créditos: 2

Objetivos:

- Ofrecer una visión integral y global de las ciencias neurológicas con los aportes funcionales que ponga en relieve su importancia en el estudio del ser humano.
- Integrar todos los conocimientos estructurales de las ciencias neurológicas y los aportes funcionales que la hacen dinámica.

Contenidos:

- Neurofisiología
- Neuroanatomía
- Farmacología
- Inmunología
- Neuropatología
- Neuropsicología
- Genética

Nombre del curso: INVESTIGACIÓN DE TESIS III

Número de créditos: 12

Objetivos:

Realizar los experimentos y trabajos relacionados con la tesis de maestría, llevando a cabo reuniones periódicas con su comité asesor y bajo la tutela directa de su asesor de tesis.

Contenidos:

De acuerdo con el tema de tesis.

Nombre del curso: SEMINARIO DE TÓPICOS SELECTOS EN NEUROLOGÍA HUMANA

Número de créditos: 2

Objetivo general:

Hacer evidente las múltiples aplicaciones que se derivan del conocimiento profundo y completo de las ciencias neurológicas y su importancia en el ejercicio profesional.

Contenidos:

- Bases biológicas de la conducta
- Trastornos del movimiento
- Enfermedad vascular cerebral
- Enfermedades neuromusculares
- Enfermedades neurodegenerativas
- Trauma cerebral
- Estudios diagnósticos en neurología
- Neurofisiología aplicada

Nombre de la actividad: PRESENTACIÓN DE TESIS

Número de créditos: 6

Objetivos:

- Con el trabajo realizado en los cursos de tesis anteriores, escribir la versión final del documento de tesis de maestría.
- Defender oralmente y en forma pública la tesis de maestría, una vez que ha sido aprobada por el comité asesor, en frente de un tribunal formado por este comité, el (la) director(a) del programa de maestría y el (la) decano(a) del SEP o un representante.

Contenidos:

De acuerdo con el tema de tesis.

**ANEXO C**

**PROFESORES DE LOS CURSOS DE LA MAESTRÍA EN CIENCIAS  
NEUROLÓGICAS DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA**

## ANEXO C

### PROFESORES DE LOS CURSOS DE LA MAESTRÍA EN CIENCIAS

#### NEUROLÓGICAS DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

##### CURSO O ACTIVIDAD

Investigación clínica y aplicada  
Estadística  
Biología celular y molecular  
Neurofarmacología básica clínica  
Neuropatología general  
Neurofisiología clínica  
Neuropsicología clínica y cognitiva  
Genética y neurología  
Neuroinmunología general  
Seminario de integración de ciencias neurológicas  
Seminario de tópicos selectos de neurología humana  
Investigación de tesis

##### PROFESOR

Lizbeth Salazar Sánchez  
Raquel Barrientos Cordero  
Lizbeth Salazar Sánchez  
Beatriz Badilla Baltodano  
Raúl Bonilla Montero  
Miguel Esquivel Miranda  
Mónica Salazar Villanea  
Manuel Saborío Rocafort  
Marco Vinicio Alvarado Aguilar  
Sergio Guevara Fallas  
Miguel Esquivel Miranda  
Miguel Esquivel Miranda  
Lizbeth Salazar Sánchez  
Mónica Salazar Villanea

**ANEXO D**

**PROFESORES DE LOS CURSOS DE LA MAESTRÍA EN CIENCIAS  
NEUROLÓGICAS DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
Y SUS GRADOS ACADÉMICOS**



## ANEXO D

### **PROFESORES DE LOS CURSOS DE LA MAESTRÍA EN CIENCIAS NEUROLÓGICAS DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA Y SUS GRADOS ACADÉMICOS**

#### **MARCO VINICIO ALVARADO AGUILAR**

Licenciatura en Medicina y Cirugía, Universidad de Costa Rica. Especialidad en Medicina Interna, Universidad de Costa Rica. Doctorado en Medicina, Universidad de Hannover, Alemania.

#### **BEATRIZ BADILLA BALTODANO**

Maestría en Farmacología, Universidad de Costa Rica.

#### **RAQUEL BARRIENTOS CORDERO**

Bachillerato en Estadística, Universidad de Costa Rica. Maestría en Salud Pública, Universidad de Costa Rica.

#### **RAÚL BONILLA MONTERO**

Licenciatura en Medicina y Cirugía, Universidad de Costa Rica. Especialidad en Medicina Legal, Universidad de Costa Rica. Especialidad en Anatomía Patológica, Universidad de Costa Rica. Visitante en el Departamento de Neuropatología, Instituto y Hospital Neurológico de Montreal, Quebec, Canadá.

#### **MIGUEL ESQUIVEL MIRANDA**

Licenciatura en Medicina y Cirugía, Universidad de Costa Rica. Especialidad en Neurocirugía, Universidad de Costa Rica. Maestría en Salud Integral y Movimiento Humano con énfasis en Salud, Universidad Nacional.

#### **SERGIO GUEVARA FALLAS**

Inscrito como Especialista en Anatomía, Colegio de Médicos y Cirujanos. Inscrito como Especialista en Pediatría, Colegio de Médicos y Cirujanos.

### **MANUEL SABORÍO ROCAFORT**

Licenciatura en Medicina y Cirugía, Universidad de Costa Rica. Especialidad en Genética Médica, Universidad Johns Hopkins, Maryland, Estados Unidos de América.

### **LIZBETH SALAZAR SÁNCHEZ**

Especialidad en Hematología, Universidad de Costa Rica. Maestría en Microbiología, Universidad de Costa Rica. Doctorado en Ciencias Naturales de la Medicina, Universidad Eberhard-Karl de Tübingen, Alemania.

### **MÓNICA SALAZAR VILLANEVA**

Licenciatura en Psicología, Universidad de Costa Rica. Doctorado en Neuropsicología Clínica, Universidad de Salamanca, España.