

CONSEJO NACIONAL DE RECTORES

Oficina de Planificación de la Educación Superior

DICTAMEN SOBRE LA PROPUESTA DE CREACIÓN DE LA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN MEDICINA NUCLEAR DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA



TEC



M.Sc Alexander Cox Alvarado
División Académica



OPES ; no 11-2016

CONSEJO NACIONAL DE RECTORES

Oficina de Planificación de la Educación Superior

DICTAMEN SOBRE LA PROPUESTA DE CREACIÓN DE LA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN MEDICINA NUCLEAR DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA



MSc. Alexander Cox Alvarado
División Académica

OPES ; no 11-2016

378.728.6
C877d

Cox Alvarado, Alexander

Dictamen sobre la propuesta de creación de la especialidad profesional en medicina nuclear de la Universidad de Costa Rica / Alexander Cox Alvarado. -- San José, C.R. : CONARE - OPES, 2016.
20 p. ; 28 cm. -- (OPES ; no. 11-2016).

ISBN 978-9977-77-179-3

1. MEDICINA NUCLEAR. 2. OFERTA ACADÉMICA. 3. ESPECIALIDAD UNIVERSITARIA. 4. EDUCACIÓN SUPERIOR. 5. UNIVERSIDAD DE COSTA RICA. I. Título. II. Serie.

EBV



PRESENTACIÓN

El estudio que se presenta en este documento (OPES-11/2016) se refiere al dictamen sobre la propuesta de creación de la *Especialidad Profesional en Medicina Nuclear* 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) con base en el documento *Propuesta de apertura y plan de estudios de la Especialidad en Medicina Nuclear*, elaborado por el Programa de Posgrado en Especialidades Médicas. 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 13-16, artículo 6, celebrada el 10 de mayo, 2016.



Eduardo Sibaja Arias
Director de OPES

**DICTAMEN SOBRE LA PROPUESTA DE CREACIÓN DE LA ESPECIALIDAD
PROFESIONAL EN MEDICINA NUCLEAR
DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA**

Índice

	Página
1. Introducción	1
2. Datos generales	2
3. Justificación	2
4. Desarrollo académico en el campo de la Especialidad propuesta	4
5. Objetivo general de la Especialidad Profesional en Medicina Nuclear	5
6. Perfil académico-profesional	6
7. Requisitos de ingreso	8
8. Requisitos de graduación	9
9. Listado de las actividades académicas del posgrado	9
10. Programas de las actividades académicas del posgrado	9
11. Correspondencia del equipo docente con las actividades académicas	9
12. Autorización de la unidad académica para impartir posgrados	9
13. Conclusiones	10
14. Recomendaciones	10
Anexo A: Plan de estudios de la Especialidad Profesional en Medicina Nuclear de la Universidad de Costa Rica	11
Anexo B: Actividades académicas de la Especialidad Profesional en Medicina Nuclear de la Universidad de Costa Rica	13
Anexo C: Profesores de las actividades académicas de la Especialidad Profesional en Medicina Nuclear de la Universidad de Costa Rica y sus grados académicos	19

1. Introducción

La solicitud para impartir la *Especialidad Profesional en Medicina Nuclear* en la Universidad de Costa Rica (UCR) fue presentada al Consejo Nacional de Rectores por el señor Rector Dr. Henning Jensen Pennington, en nota R-1816-2016, del 1 de abril de dicho año, con el objeto de iniciar los procedimientos establecidos en el documento *Lineamientos para la creación de nuevas carreras o la modificación de carreras ya existentes*¹.

Cuando se proponen posgrados nuevos se utiliza lo establecido en los Lineamientos mencionados, los cuales establecen los siguientes temas, que serán la base del estudio que realice la OPES para autorizar los programas de posgrado que se propongan:

- Datos generales
- Justificación del posgrado.
- El desarrollo académico en el campo de estudios del posgrado.
- Propósitos del posgrado
- Perfil académico-profesional
- Requisitos de ingreso y de permanencia
- 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.
- Autorización para impartir posgrados

A continuación se analizarán cada uno de estos aspectos.

2. Datos generales

La unidad académica base de la *Especialidad Profesional en Medicina Nuclear* será la Escuela de Medicina de la Universidad de Costa Rica. Esta especialidad formará parte del Programa de Posgrado en Especialidades Médicas de la Universidad de Costa Rica. Se impartirá con la colaboración del CENDEISSS de la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS) en los siguientes hospitales:

- Hospital San Juan de Dios
- Hospital México

La duración total del posgrado será de ocho semestres de veinticinco semanas cada uno. Cada año se ofrecerán dos semestres.

Se abrirá la admisión conforme a las necesidades de la Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS). El proceso de selección de los candidatos y la asignación de plazas seguirán los lineamientos del Sistema de Estudios de Posgrado de la UCR (SEP) y el trámite organizado por el CENDEISSS.

El grado académico y el título a otorgar será *Especialidad Profesional en Medicina Nuclear*.

3. Justificación

La Universidad de Costa Rica define de la siguiente manera el campo de conocimiento y aplicación de la Medicina Nuclear:

“La Medicina Nuclear realiza estudios diagnósticos e intervenciones terapéuticas que inciden directamente en los buenos resultados del manejo de dos patologías que son las principales causas de muerte en el país: las enfermedades cardiovasculares y el cáncer.

La Medicina Nuclear es una especialidad médica cuyo objetivo fundamental es la utilización de sustancias marcadas con radionucleidos para fines diagnósticos - fundamentalmente para análisis funcionales - y la utilización de fuentes radioactivas abiertas con fines terapéuticos.

Fue designada con el nombre actual de Medicina Nuclear alrededor de 1960, pero sus orígenes se remontan al año 1896, con el descubrimiento de la radioactividad por Becquerel.

Por la forma en que complementa sus aplicaciones con los conocimientos de otras disciplinas, se le considera un campo de acción multidisciplinario: la medicina nuclear hace uso de los avances en el conocimiento de la física nuclear, la química, la radiología, la matemática, la estadística, la radioprotección y la radiofarmacia, entre otras áreas del saber.

Su campo de acción comprende las siguientes actividades:

a. La prevención: En este campo, la medicina nuclear aplica el conocimiento y las técnicas propias de la higiene y seguridad laboral, la medicina profiláctica, la medicina preventiva y la protección radiológica.

b. La investigación: La medicina nuclear se desarrolla a partir de la investigación básica y aplicada sobre la utilización de radionucleidos y técnicas biofísicas afines.

c. El diagnóstico: La medicina nuclear comprende la realización de pruebas funcionales, morfológicas, dinámicas, morfo-funcionales y analíticas, basadas en principios bioquímicos, fisiológicos y fisiopatológicos, y encaminadas a conseguir un mejor conocimiento y comprensión de la estructura y función del cuerpo humano en estado de salud o enfermedad.

d. La terapéutica: Además del importante impacto que sobre tratamiento y manejo de los pacientes tienen las técnicas diagnósticas de la medicina nuclear, la especialidad incluye un campo de acción específico con indicaciones terapéuticas concretas, realizadas mediante la administración a los pacientes de material radiactivo (radiofármacos), incluyendo terapia metabólica, endolinfática, intracavitaria y otras. También comprende tratamiento y prevención de los efectos biológicos provocados por la exposición a radiaciones ionizantes, especialmente cuando esta exposición se debe a irradiación externa y a la exposición provocada por sustancias radioactivas no encapsuladas.

Para dar impulso a la investigación en este campo, el programa de formación de médicos en la especialidad de Medicina Nuclear estimula al menos un trabajo de investigación interdisciplinaria de enfermedades de relevancia médica como requisito de graduación y propone al residente que no lo haya hecho, realizar por su cuenta un curso de métodos de investigación clínica y epidemiológica.”³

La Universidad de Costa Rica justifica de la siguiente manera la necesidad de la Especialidad Profesional en Medicina Nuclear:

“Existe una demanda de médicos con especialidad en Medicina Nuclear documentada en el estudio de necesidades de especialistas realizado por el Centro

de Desarrollo Estratégico e Información de Salud y Seguridad Social (CENDEISS) de la CCSS, el cual se considera como sustento de esta propuesta.

Además, la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS) en el estudio *Análisis de la situación de la Medicina Nuclear en la CCSS – Propuesta para el fortalecimiento de la Red de Servicios* encontró que es necesaria la formación de especialistas en Medicina Nuclear.”³

4. Desarrollo académico en el campo de la Especialidad propuesta

La Universidad de Costa Rica envió la siguiente información sobre el desarrollo académico en este campo:

“En el país no existen programas de formación para médicos especialistas en Medicina Nuclear, los actuales profesionales en el campo se han formado en el exterior, en países como Argentina y Chile.

Actualmente, los médicos especialistas en Medicina Nuclear se capacitan y actualizan de forma independiente según sus intereses. Este nuevo programa de estudios será una primera iniciativa en el país con el fin de solventar las necesidades actuales y futuras en esta rama.

Existen programas de colaboración del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA o IAEA por su sigla en inglés) que pertenece a las organizaciones internacionales vinculadas al sistema de las Organización de las Naciones Unidas (ONU) con los cuales se han obtenido oportunidades de capacitación de los médicos especialistas en Medicina Nuclear en diversos temas.

Este posgrado espera establecer relaciones académicas y de investigación con la Escuela de Física y con el Centro de Investigación en Ciencias Atómicas, Nucleares y Moleculares (CICANUM) de la Universidad de Costa Rica. Los proyectos de investigación del CICANUM son apoyados por la Universidad de Costa Rica, el Ministerio de Ciencia y Tecnología, y el Organismo Internacional de Energía Atómica.

Se promoverá el vínculo con el CICANUM para el aprovechamiento de proyectos tales como el de la creación de un laboratorio de ciclotrón (acelerador de partículas) y la Tomografía por emisión de positrones (PET-CT, por sus siglas en inglés), necesario para la producción de radiofármacos, el cual debe ser una herramienta básica en el proceso de formación y capacitación constante de especialistas en Medicina Nuclear.

La formación del médico residente se llevará a cabo en el Servicio de Medicina Nuclear del Hospital San Juan de Dios y en el Servicio de Medicina Nuclear del Hospital México. Posteriormente se incorporará el Hospital Calderón Guardia.

Tomando en cuenta su perfil interdisciplinario, el programa se apoya en los laboratorios de inmunología, hormonas y química clínica y los servicios de imagenología de la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS); además, colaboran con la formación del residente profesionales especializados en Física Nuclear, Radio-farmacia y Radio-protección.

El residente de Medicina Nuclear tendrá acceso a la información científica de su especialidad por medio de la Biblioteca Nacional de Salud y Seguridad Social (BINASSS) y el Sistema de Bibliotecas, Documentación e Información de la Universidad de Costa Rica (SIBDI).

El Programa de Posgrado en Especialidades Médicas tiene una oficina encargada de las gestiones académicas y administrativas del posgrado en el Hospital San Juan de Dios y en el Hospital México. Además, el programa cuenta con el apoyo de la Sub-área de Posgrado y Campos Clínicos del CENDEISSS y del Decanato del Sistema de Estudios de Posgrado de la Universidad de Costa Rica.

La capacidad instalada de la CCSS se establece tomando en consideración la cantidad, calidad y características de los equipos, número y tipo de estudios, número y tipo de procedimientos terapéuticos en medicina nuclear. Las condiciones actuales le permiten al programa abrir una convocatoria cada año y admitir de uno a dos residentes.”⁴

5. Objetivo general de la Especialidad Profesional en Medicina Nuclear

Objetivo general de la Especialidad

Formar médicos especialistas en Medicina Nuclear para que presten sus servicios en los Servicios de Medicina Nuclear de la Caja Costarricense de Seguro Social conforme a las necesidades del país (perfil epidemiológico) y los requerimientos y planes de mejoramiento de los servicios existentes.

Objetivos específicos:

- Familiarizar al estudiante en la realización de procedimientos médicos propios de la especialidad, facilitarle el adquirir las destrezas necesarias para llevarlos a cabo y darle la guía académica necesaria para que conozca y sea capaz de explicar la teoría científica y la evidencia médica que los sustenta.
- Incorporar al estudiante a los equipos multidisciplinarios responsables de los estudios y el tratamiento de los pacientes en un Servicio de Medicina Nuclear, para que reconozca y desempeñe el rol que le corresponde como Especialista en este campo.

- Dirigir al médico residente hacia el estudio de las patologías que con mayor frecuencia requieren de la Medicina Nuclear para fines diagnósticos y terapéuticos y facilitarle la práctica clínica necesaria para que aprenda cómo proceder en cada caso.
- Capacitar al médico residente en el uso diagnóstico y terapéutico de materiales radiactivos.
- Fomentar la adquisición de conocimientos adecuados en física-médica, radio-protección y radio-farmacología.
- Profundizar en el estudio de los procedimientos diagnósticos por imágenes y su relación con los procedimientos de la medicina nuclear.
- Dirigir al estudiante en el aprendizaje de los procedimientos de radio-protección.
- Apoyar al residente en el desarrollo de proyectos de investigación en el campo de la especialidad.

6. Perfil académico-profesional

La Universidad de Costa Rica indica que el médico especialista, al finalizar la *Especialidad Profesional en Medicina Nuclear*, tendrá los siguientes conocimientos, habilidades y destrezas, y actitudes y valores:

Conocimientos:

El especialista en Medicina Nuclear conoce el uso diagnóstico y terapéutico de materiales radiactivos. Su perfil académico-profesional contempla tres aristas fundamentales: conoce de medicina interna, de medicina nuclear y de las disciplinas afines cuyos especialistas forman con el Médico Nuclear, los equipos multidisciplinarios de trabajo de un servicio hospitalario de esta naturaleza.

Su formación en Medicina Interna se centra en aquellas subespecialidades que tienen una relación más estrecha con Medicina Nuclear: entre ellas: Endocrinología, Cardiología, Nefro-Urología, Oncología, Reumatología, Ortopedia, Cuidados Intensivos, Neurociencias, Neumología y Gastroenterología.

El segundo componente de la identidad profesional del Especialista en Medicina Nuclear tiene que ver con su estrecha relación con el área de las Imágenes Médicas, Radiología general, Ultrasonido, Resonancia magnética nuclear y Tomografía axial computarizada.

Finalmente, el especialista en Medicina Nuclear tiene conocimientos sólidos en Física Médica, Radioprotección y Radiofarmacia; para lo cual el programa contempla cursos universitarios diseñados específicamente para este fin.

Habilidades y destrezas

El residente de Medicina Nuclear debe desarrollar habilidades y destrezas que le permitan aprovechar al máximo los recursos terapéuticos y diagnósticos de la Especialidad.

- Comunicación con médicos: Debe conocer a fondo las patologías que con más frecuencia hacen uso de la Medicina Nuclear, sus problemas diagnósticos, su manejo, su pronóstico de manera que la contribución de la especialidad sea efectiva, eficaz y apropiada en tiempo y el médico tratante pueda tomar las decisiones adecuadas.
- Debe conocer a fondo y dominar los fundamentos científicos de todos los procedimientos diagnósticos y terapéuticos de la especialidad, sus indicaciones, contraindicaciones, fortalezas y debilidades.
- Debe ser capaz de realizar todos los procedimientos y estudios de la especialidad y ser capaz de interpretarlos.
- Debe alcanzar un conocimiento profundo de los procedimientos diagnósticos por imágenes que utilizan los Radiólogos, sus indicaciones, contraindicaciones, limitaciones y fortalezas y su relación con los procedimientos equivalentes de Medicina Nuclear.
- Debe ser capaz de realizar los procedimientos médicos necesarios para efectuar un estudio y de llevarlo a cabo con el acompañamiento de otros especialistas.
- Debe ser capaz de diseñar, realizar, analizar y sacar conclusiones de trabajos de investigación.

- Debe ser especialmente experto en:
 - El manejo integral de hipertiroidismo
 - El manejo integral de cáncer tiroideo
 - La administración de radiofármacos terapéuticos en cáncer
 - La administración de radiofármacos terapéuticos en Reumatología
 - La administración de radiofármacos terapéuticos en Hematología

- Debe ser capaz de preparar y administrar radiofármacos, manipular sustancias radiactivas con seguridad y efectuar los controles radiofarmacéuticos apropiados.

- Debe ser capaz de efectuar procedimientos de radio-protección, manejar emergencias e incidentes con fuentes radioactivas.

Actitudes y conductas esperadas

Por la naturaleza de la Especialidad, la formación del médico residente en Medicina Nuclear estará orientada hacia lo siguiente:

- La búsqueda permanente y libre del conocimiento sobre los principios científicos y los avances tecnológicos de la especialidad.
- La valoración ética y responsable de los criterios que sustentan sus intervenciones.
- El espíritu de colaboración pronta y oportuna al colega y al paciente.
- La iniciativa para desarrollar su campo de acción profesional y científico.
- La rigurosidad en el seguimiento de los protocolos.

7. Requisitos de ingreso

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

- Poseer el grado de Licenciatura en Medicina y Cirugía.
- Poseer manejo técnico del idioma inglés, específicamente de la lectura.

- Aprobar la evaluación escrita y oral que realiza el Comité Director, sobre temas generales de la Especialidad.
- Realizar una entrevista con el Comité Director de la Especialidad.

8. Requisitos de graduación

Se establece como requisito de graduación:

- Aprobación de todos los cursos y las actividades del plan de estudios.
- Presentación y aprobación de un trabajo final de graduación con carácter práctico que se deberá exponer ante el Comité Director de la Especialidad.
- Cumplir con los demás requisitos de índole administrativo que señalen el SEP y el CENDEISSS.

9. Listado de las actividades académicas del posgrado

El plan de estudios de la Especialidad, presentado en el Anexo A, consta de 96 créditos y tiene una duración de ocho semestres.

10. Programas de las actividades académicas del posgrado

Los programas de las actividades académicas se muestran en el Anexo B.

11. Correspondencia del equipo docente con las actividades académicas

En el Anexo C, se indica el título y grado del diploma respectivo de cada uno de los docentes de la Especialidad Profesional en Medicina Nuclear. Todas las normativas vigentes se cumplen.

12. Autorización de la unidad académica para impartir posgrados

La Escuela de Medicina, creada en 1960 con el nombre de Facultad de Medicina, es la unidad base de la *Especialidad Profesional en Medicina Nuclear*. La Escuela imparte además más de cincuenta especialidades de posgrado y las maestrías en Ciencias Biomédicas, Ciencias Neurológicas y Ciencias Morfológicas, todas ellas autorizadas por el Consejo Nacional de Rectores.

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 documento *Lineamientos para la creación de nuevas carreras o la modificación de carreras ya existentes*¹.

14. 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 *Especialidad Profesional en Medicina Nuclear*.
- Que la Universidad de Costa Rica realice evaluaciones internas durante el desarrollo del posgrado.

1) Aprobado por el Consejo Nacional de Rectores en la sesión N°27-2013, artículo 3, inciso g) y h), celebrada el 22 de octubre de 2013.

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

3 y 4) Especialidad en Medicina Nuclear de la Universidad de Costa Rica, 2013.

ANEXO A

**PLAN DE ESTUDIOS DE LA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN MEDICINA NUCLEAR
DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA**

ANEXO A

PLAN DE ESTUDIOS DE LA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN MEDICINA NUCLEAR DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

<u>CICLO Y NOMBRE DE LA ACTIVIDAD ACADÉMICA</u>	<u>CRÉDITOS</u>
<u>Primer semestre</u>	<u>12</u>
Medicina Interna 1.1	12
<u>Segundo semestre</u>	<u>12</u>
Medicina Interna 1.2	12
<u>Tercer semestre</u>	<u>12</u>
Medicina Interna 2.1 *	12
<u>Cuarto semestre</u>	<u>12</u>
Medicina Interna 2.2 *	12
<u>Quinto semestre</u>	<u>12</u>
Medicina Nuclear 1.1	12
<u>Sexto semestre</u>	<u>12</u>
Medicina Nuclear 1.2	12
<u>Sétimo semestre</u>	<u>12</u>
Medicina Nuclear 2.1	12
<u>Octavo semestre</u>	<u>12</u>
Medicina Nuclear 2.2	12
<i>Total de créditos</i>	96

* El segundo año de Medicina Interna corresponde a un programa clínico especial, directamente relacionado con el Servicio de Medicina Nuclear.

ANEXO B

**ACTIVIDADES ACADÉMICAS DE LA ESPECIALIDAD PROFESIONAL
EN MEDICINA NUCLEAR DE LA UNIVERSIDAD
DE COSTA RICA**

ANEXO B

ACTIVIDADES ACADÉMICAS DE LA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN MEDICINA NUCLEAR DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

La formación académica será por tutoría con un Especialista en Medicina Nuclear acreditado y nombrado por la Universidad de Costa Rica. Esta tutoría comprenderá trabajo supervisado con pacientes, análisis de casos clínicos, reporte supervisado de estudios por imágenes con medios de contraste basados en radioisótopos, investigación, análisis y discusión bibliográfica, desarrollo y realización de un trabajo final de graduación.

La labor del Residente será fundamentalmente trabajo bajo supervisión tutorial y apoyo teórico de todas las labores efectuadas.

El programa se desarrollará de la siguiente forma:

El residente ingresará directamente al Servicio de Medicina Nuclear y el Comité Director de la Especialidad, de común acuerdo con la Jefatura del Servicio, le elaborará un plan de rotaciones por diferentes especialidades de Medicina Interna, Radiología e Imágenes Médicas y el Servicio de Patología; para que adquiera una noción exacta sobre la prescripción de estudios de Medicina Nuclear y la incidencia de sus resultados en las patologías más comúnmente referidas a este servicio.

El residente debe aprobar el primer año del programa de Medicina Interna básico del Programa de Especialidades Médicas para residentes del Área Médica y un segundo año de Medicina Interna a partir de un programa clínico especial, directamente relacionado con el Servicio de Medicina Nuclear.

Posteriormente, realizará dos años de práctica clínica en los Servicios de Medicina Nuclear acreditados para la docencia de posgrado y la enseñanza de la Especialidad.

Finalmente, llevará a cabo una pasantía de al menos seis meses en un centro especializado en el exterior, que haya sido previamente avalado por el Comité Director de la Especialidad.

Rotaciones

MÓDULO A: BASES DE MEDICINA INTERNA

I AÑO

I SEMESTRE: MEDICINA INTERNA 1.1

El residente seguirá el programa de medicina interna básica para especialistas del Área Médica con el fin de que aprenda la fisiopatología y la semiología características en las siguientes especialidades: Cardiología, Endocrinología, Gastroenterología, Nefrología, Neumología, Neurología, Oncología y otras que se consideren de interés para el análisis de

los casos referidos al Servicio de Medicina Nuclear. Se familiarizará con los estudios de imágenes médicas que apoyan el diagnóstico en estas especialidades. El tiempo que no se le requiera en otros servicios, permanecerá en el Servicio de Medicina Nuclear de los hospitales sede del programa.

II SEMESTRE: MEDICINA INTERNA 1.2

El residente continuará con el programa de medicina interna básica para especialistas del Área Médica. Aprenderá el tipo de soporte que requiere el paciente en Cuidados Intensivos de acuerdo con su patología. Relacionará los estudios de imágenes médicas con las distintas modalidades de atención crítica. Igual que en el semestre anterior, el tiempo que no se le requiera en otros servicios, permanecerá en el Servicio de Medicina Nuclear de los hospitales sede del programa.

MÓDULO B: BASES DE MEDICINA NUCLEAR

II AÑO

III SEMESTRE: MEDICINA INTERNA 2.1

- Durante el III semestre, el residente se integrará a un Servicio de Medicina Nuclear en un hospital Clase A de la CCSS y se familiarizará con los procedimientos de la Medicina Nuclear en cada patología tratada.
- Se familiarizará con el uso de la infraestructura y equipo: gamacámara, radiofarmacia, cuarto terapéutico, sala de reporte con equipo de cómputo.
- Estudiará individualmente las técnicas, procedimientos, guías y protocolos más utilizados en Medicina Nuclear.
- Participará como observador, principalmente – aunque no solo - en estudios gamagráficos de tiroides, óseo, corazón, renal.
- Participará como observador en procedimientos de terapia en Medicina Nuclear: samario, renio, estroncio, anticuerpos monoclonales, otros.
- Además, acompañará al especialista en la realización de los procedimientos de Medicina Nuclear y aprenderá a reconocer los criterios con que se indican y la forma en que se realiza cada uno.
- Reconocerá los aportes de otras disciplinas a los estudios de Medicina Nuclear.
- Adquirirá los conocimientos básicos necesarios de física médica, radio-farmacia y radio-protección y estará en capacidad de explicar la forma en que son aplicados en Medicina Nuclear.

IV SEMESTRE: MEDICINA INTERNA 2.2

Lo mismo que el anterior. Además:

- Participará como observador en la práctica clínica de un Servicio de Medicina Nuclear, poniendo especial atención al conocimiento de los estudios gamagráficos de pulmón, hígado, bazo, glándulas salivales.
- Participará como observador en terapias con radioyodo.
- Participará como observador en estudios de pediatría nuclear, y en general en todas las acciones llevadas a cabo por el Servicio de Medicina Nuclear, tanto diagnósticas como terapéuticas.

MÓDULO C: PRÁCTICA CLÍNICA EN MEDICINA NUCLEAR

III AÑO

V SEMESTRE : MEDICINA NUCLEAR 3.1

Igual que el anterior. Además, durante este semestre, el médico residente se dedicará a la práctica clínica y a la realización de procedimientos basados en tecnología de punta, de acuerdo con las condiciones del Servicio por el que esté rotando. Estudiará procedimientos más complejos en áreas de técnicas duales híbridas específicamente SPECT/CT y Pet/CT. Participará como asistente en los estudios y las terapias de Medicina Nuclear de menor complejidad. Al iniciar esta etapa del programa, se le entregará al residente un plan de rotaciones por tipo de estudio y procedimiento, conforme a las prácticas de trabajo de los especialistas con los que va a rotar.

VI SEMESTRE : MEDICINA NUCLEAR 3.2

Lo mismo que el anterior. Además, aprenderá a analizar y plantear los tratamientos de acuerdo a la patología del paciente en el seno de equipos de trabajo interdisciplinarios. Se familiarizará con el uso, aplicación, tratamiento y evaluación de resultados de los radiofármacos. Se formará en terapias metabólicas de diferentes patologías. Participará como asistente en los estudios y las terapias de Medicina Nuclear de mayor complejidad.

IV AÑO

VII SEMESTRE : MEDICINA NUCLEAR 4.1

Lo mismo que el anterior. Además, iniciará su trabajo final de graduación en coincidencia con los lineamientos y áreas de acción del programa y las ventajas que le ofrezca el hospital por el que esté rotando. En la práctica clínica, asumirá responsabilidades cada vez mayores, siempre bajo supervisión, en la realización de estudios y terapias de medicina nuclear.

VIII SEMESTRE : MEDICINA NUCLEAR 4.2

Lo mismo que el anterior. Además, debe demostrar que es capaz de proceder con los más altos estándares de atención médica especializada y haber ampliado su experiencia con estudios en el exterior. Deberá presentar su trabajo final de graduación y demostrar que es capaz de defender sus ideas por escrito y ante un grupo de colegas. Sabrá explicar cada tipo de estudio de medicina nuclear de reconocida eficacia, se realice o no en el país. Sabrá interpretar los estudios para el paciente, su familia y el grupo que lo atiende y da seguimiento a su patología. Estará en capacidad de hacer uso de radiofármacos y de garantizar la seguridad de su uso. Podrá actuar eficientemente ante una emergencia relacionada con la Medicina Nuclear. En la práctica clínica, asumirá cada vez mayores responsabilidades, siempre bajo supervisión del Especialista. Además, al concluir el programa, estará en capacidad de desempeñarse como médico asistente especialista en un Servicio de Medicina Nuclear y de contribuir con los proyectos de docencia, investigación, extensión y gestión del Servicio.

Temario

El médico residente debe manejar los conocimientos generales sobre los siguientes temas atinentes a Medicina Nuclear:

- a) Fisiopatología y Semiología en Endocrinología, Cardiología, Osteo-Articular, Nefrología, Neurología de los casos vistos en el Servicio de Medicina Nuclear.
- b) Diagnóstico y tratamiento en Oncología, Endocrinología, Cardiología, Gastroenterología, Cuidados Intensivos. Neurología, de los casos vistos en Medicina Nuclear.
- c) Radiología e Imágenes Médicas, Radiología General, Ultrasonidos, Tomografía Axial Computada, Resonancia Magnética Nuclear, Angiografía, como estudios complementarios a los de Medicina Nuclear.
- d) Física Médica I: Estructura de la materia, Radioactividad, Radiación Gamma, Beta, Alfa, Interacción de Fotones con la Materia, Mecanismos de atenuación, Instrumentación de Medicina Nuclear.
- e) Radio-protección: Efectos biológicos de las radiaciones, clasificación de efectos biológicos de las radiaciones, protección contra radiaciones, tratamiento de sobreexposición a radiación interna.
- f) Radio-farmacia: Producción de radio-nucleicos.
- g) Generadores de radio-nucleicos, Marcaje, Mecanismos de acción de radio fármacos, control de calidad radio farmacéutica.
- h) Estudios Gamagráficos: Del Sistema Nerviosos, Glándulas Salivales, Tiroides, Paratiroides, Pulmones, Corazón, Digestivo, Renal, Osteoarticular, Vascular Periférico. Además estudios con ⁶⁷-Galio, Anticuerpos Monoclonares, Técnicas in-vitro.
- i) Terapia en Medicina Nuclear: Radioyodo, anticuerpos Monoclonares, dolor óseo metastásico. De cada método debe conocer: la técnica, los radiofármacos, las indicaciones, las limitaciones y la interpretación de los resultados.
- j) Física Médica II: Conceptos de Matemática. Bases de física atómica y nuclear. Decaimiento Radioactivo. Interacción de la radiación con la materia. Detección de la radiación. Procesamiento de imágenes. Gamma-cámaras. Calidad de imágenes.
- k) Radio-farmacia: Producción de radioisótopos. Principales radioisótopos de uso en Medicina Nuclear (en Costa Rica); (características físicas, producción, generalidades químicas). Marcación de radiofármacos (tipos de reacciones de marcación, posibles contaminantes y consecuencias). Radio-fármacos para diagnóstico. Radiofármacos para terapia. Manejo de fuentes abiertas en radio-farmacia (seguridad radiológica, dosificación manejo de desechos, prácticas asépticas). Ecuación del decaimiento radioactivo y aplicaciones prácticas en radio-farmacia en proceso de dosificación y preparación de soluciones. Instrumentación en radio-farmacia (activímetros, contador de centelleo líquido). Control de calidad de radiofármacos.

l) Protección radiológica: Principios y fundamentos de Protección Radiológica. Legislación Nacional e Internacional. Magnitudes en Protección Radiológica. Transferencia lineal de energía. Detectores y dosímetros (tipos de detectores, monitores, dosimetría personal). Irradiación externa e interna. Desechos radioactivos. Emergencias en protección radiológica. Efectos biológicos de las radiaciones ionizantes (efectos biológicos en la célula, radiólisis del agua, efecto del oxígeno, lesiones en el ADN). Aplicación de las radiaciones ionizantes.

El Coordinador del programa le entregará al residente el temario específico de cada semestre y le comunicará con antelación los temas y fechas de evaluación, así como la bibliografía.

A partir del segundo año el Residente se incorporará permanentemente a los Servicios de Medicina Nuclear de cualquiera de los hospitales de la CCSS que disponga de los recursos necesarios para su educación. La primera y segunda promoción tendrán su sede en el Hospital San Juan de Dios y se desplazarán a los otros hospitales cuando existan casos de interés para su formación o conforme a un plan específico de rotación.

Trabajo Final de Graduación

El médico-residente debe desarrollar un trabajo final de graduación con carácter práctico sobre un tema propio de la Medicina Nuclear.

El Trabajo Final de Graduación debe entregarse en forma escrita y presentarse en forma oral ante el Comité Director de la Especialidad, como requisito para obtener el título. La calificación del trabajo de graduación estará compuesta por un 75% el trabajo escrito (determinada por el tutor) y un 25% la presentación oral (determinada por el Comité Director de la Unidad de Posgrado). La presentación del trabajo es un requisito de graduación. Eventualmente, puede realizarse en un centro de reconocido prestigio en el exterior, siempre y cuando cumpla con los criterios de excelencia académica que defina el programa. Sobre este punto, debe haber un acuerdo expreso del Comité Director, teniendo a la vista el trabajo presentado por el residente, para dar por cumplido este requisito.

ANEXO C

**PROFESORES DE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS DE LA ESPECIALIDAD
PROFESIONAL EN MEDICINA NUCLEAR DE LA UNIVERSIDAD
DE COSTA RICA Y SUS GRADOS ACADÉMICOS**

ANEXO C

PROFESORES DE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS DE LA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN MEDICINA NUCLEAR DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA Y SUS GRADOS ACADÉMICOS

CARLOS FONSECA ZAMORA

Especialista en Medicina Nuclear, Hospital General de Montreal de la Universidad McGill, Canadá. Inscrito como Especialista en Medicina Nuclear, Colegio de Médicos y Cirujanos de Costa Rica.

ULISES GONZÁLEZ SOLANO

Especialidad Profesional en Medicina Interna, Universidad de Costa Rica. Inscrito como Especialista en Medicina Nuclear, Colegio de Médicos y Cirujanos de Costa Rica.

ERASMO SERRANO FRAGO

Especialidad Profesional en Radiología e Imágenes Médicas, Universidad de Costa Rica. Inscrito como Especialista en Medicina Nuclear, Colegio de Médicos y Cirujanos de Costa Rica.



TEC

UNA
UNIVERSIDAD
NACIONAL
COSTA RICA



UTN
Universidad
Técnica Nacional