

# CONSEJO NACIONAL DE RECTORES

Oficina de Planificación de la Educación Superior

División Académica

DICTAMEN SOBRE EL REDISEÑO DE LA ESPECIALIDAD EN  
ONCOLOGÍA RADIOTERÁPICA DE LA  
UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

UCR TEC

UNA

Licda. Ana Yanci Alfaro Ramírez



UNED

UTN  
Universidad  
Técnica Nacional

*OPES; no. 05-2021*

# CONSEJO NACIONAL DE RECTORES

Oficina de Planificación de la Educación Superior  
División Académica

## DICTAMEN SOBRE EL REDISEÑO DE LA ESPECIALIDAD EN ONCOLOGÍA RADIOTERÁPICA DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA



Licda. Ana Yanci Alfaro Ramírez

*OPES ; no 05-2021*

378.728.6  
AL385d

Alfaro Ramírez, Ana Yanci

Dictamen sobre la solicitud de rediseño de la especialidad en oncología radioterápica de la Universidad de Costa Rica / Ana Yanci Alfaro Ramírez. -- Datos electrónicos (1 archivo : 550 kb). -- San José, C.R. : CONARE - OPES, 2021.  
(OPES ; no. 05-2021).

ISBN 978-9977-77-378-0  
Formato pdf (35 páginas)

1. ONCOLOGÍA. 2. RADIOTERAPIA. 3. MEDICINA. 4. ESPECIALIDAD PROFESIONAL. 5. PLAN DE ESTUDIOS. 6. PERFIL PROFESIONAL. 7. PERSONAL DOCENTE. 8. UNIVERSIDAD DE COSTA RICA. I. Título. II. Serie.

EBV



## PRESENTACIÓN

El presente estudio (OPES; no. 05-2021) es el dictamen sobre la solicitud de rediseño de la Especialidad en Oncología Radioterápica de la Universidad de Costa Rica (UCR).

El dictamen fue realizado por la Licda. Ana Yanci Alfaro Ramírez Investigadora de la División Académica de la Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES), con base en el documento *Plan de Estudios de la Especialidad en Oncología Radioterápica del Programa de Posgrado de Especialidades Médicas de la Universidad de Costa Rica. (UCR)*. La Sra. Alfaro contó con el apoyo del Sr. Carlomagno Gonzalo, funcionario de la División Académica, en la búsqueda de la información para la elaboración del Anexo C. La revisión del documento estuvo a cargo de la Licda. Johanna Jiménez Bolaños, Jefe a.i. de la División Académica.

El presente dictamen fue aprobado por el Consejo Nacional de Rectores en la sesión No.4-2021, artículo 7, inciso c, celebrada el 9 de febrero de 2021.



Eduardo Sibaja Arias  
Director de OPES

## Tabla de contenido

1. Introducción .....	1
2. Datos generales .....	2
3. Resumen de los cambios efectuados.....	3
4. Justificación .....	5
5. Desarrollo Académico en el Campo de Estudios de la Especialidad Profesional .....	6
6. Propósitos del posgrado.....	7
Objetivo general .....	7
Objetivos específicos .....	7
7. Perfil académico-profesional .....	8
8. Requisitos de ingreso .....	11
9. Requisitos de graduación .....	12
10. Listado de las actividades académicas del posgrado .....	12
11. Descripción de las actividades académicas del posgrado.....	13
12. Correspondencia del equipo docente con las actividades académicas.....	13
13. Conclusiones .....	14
14. Recomendaciones .....	14
Anexo A .....	15
Plan de estudios de la Especialidad en Oncología Radioterápica de la Universidad de Costa Rica .....	15
Anexo B .....	17
Programas de los cursos de la Especialidad en Oncología Radioterápica de la Universidad de Costa Rica .....	17
Anexo C.....	27
Profesores de los cursos de la Especialidad en Oncología Radioterápica de la Universidad de Costa Rica y sus grados académicos.....	27

## 1. Introducción

La solicitud de cambio de nombre y rediseño de la Especialidad en Radioterapia del Programa de Posgrado de Especialidades Médicas de la Universidad de Costa Rica (UCR), fue enviada al Consejo Nacional de Rectores (CONARE) por el señor Rector de la UCR, Dr. Carlos Araya Leandro, en nota R-6633-2020, del 17 de noviembre de 2020, recibida vía electrónica en Conare el 18 de noviembre de 2020. 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* <sup>1</sup>.

Cuando se modifica un plan de estudios de un posgrado existente, como es este caso, se utiliza lo establecido en los Lineamientos mencionados, los cuales señalan los siguientes temas, que serán la base del estudio realizado por la Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES) para modificar los programas de posgrado:

- Datos generales.
- Justificación del posgrado.
- Resumen de los cambios efectuados
- Desarrollo Académico en el Campo de Estudios de la Especialidad
- 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.

A continuación, se analizarán cada uno de estos aspectos.

## **2. Datos generales**

La Especialidad en Radioterapia de la Universidad de Costa Rica (UCR) fue aprobada por el Consejo Nacional de Rectores (CONARE) en su sesión 33-06, del 12 de setiembre de 2006, mediante la ratificación del documento OPES 02/88. Esta Especialidad forma parte del Programa de Posgrado de Especialidades Médicas de la UCR, adscrito al Sistema de Estudios de Posgrado de esta universidad. En esta solicitud la Especialidad en Radioterapia pide además del rediseño, el cambio de nombre a Especialidad en Oncología Radioterápica.

La unidad académica base de la Especialidad en Oncología Radioterápica es la Escuela de Medicina de la Universidad de Costa Rica y cuenta con la colaboración del Centro de Desarrollo Estratégico e Información en Salud y Seguridad Social (CENDEISS) de la Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS). Se imparte en los siguientes hospitales:

- Hospital México
- Hospital San Juan de Dios
- Hospital Nacional de Niños
- Hospital Calderón Guardia

La duración total del posgrado será de cuatro años, distribuidos en ocho ciclos semestrales. Se impartirán dos ciclos al año. La Especialidad cuenta con un total de 96 créditos, distribuidos en 12 créditos por semestre.

Se espera que el estudiante dedique tiempo completo a la formación con un equivalente a 44 horas semanales más las guardias médicas, según la disponibilidad institucional de la CCSS.

Se abrirá admisión a la Especialidad conforme a las necesidades de esta institución.

Se otorgará el título en:

Especialista en Oncología Radioterápica.

### **3. Resumen de los cambios efectuados**

A criterio de esta oficina, la modificación solicitada por el Sistema de Estudios de Posgrado de la UCR en relación con la Especialidad de Oncología Radioterápica corresponde a un rediseño del programa ya que contempla cambios sustanciales en la propuesta curricular.

Los principales cambios realizados corresponden a:

- Se realiza el cambio de nombre de la especialidad, respondiendo a que el nombre se vincula con el estudio de la patología oncológica (cáncer) y el tratamiento con radiación ionizante (radioterapia). De igual manera a nivel internacional se establece la especialidad como Oncología Radioterápica o nombres similares. Con este nombre se evita la confusión con la especialidad en Radiología y aclara tanto a los profesionales como a los pacientes que la especialidad forma parte de las especialidades que tratan el cáncer.
- Se realizan además modificación en los requisitos de ingreso a la Especialidad.
- Se actualiza la información relacionada con la especialidad
- Se actualiza el apartado de desarrollo académico del campo de estudios.
- Se realizan cambios en los objetivos de la especialidad
- Se construye la estructura curricular que responde al nombre nuevo de la especialidad.
- Se realizan cambios en los cursos de la especialidad.
- Se incluye el perfil de egreso
- Se realiza una descripción general de cada uno de los módulos y apartados de investigación según la evaluación semestral.
- Se actualiza el personal docente



#### **4. Justificación**

Sobre la justificación, la UCR envió la siguiente información<sup>2</sup>:

La Radioterapia Oncológica, dirigida y ejercida por el médico, es un área interdisciplinaria de conocimiento que integra el saber de las disciplinas básicas de la física y de la biología celular con la ciencia médica y las nuevas tecnologías en salud. Esta combinación de conocimientos, estrategias y medios tecnológicos permiten al médico especialista en Oncología Radioterápica proponer al paciente con cáncer un tratamiento efectivo de alcances curativos o paliativos.

En los últimos años, Costa Rica ha experimentado un crecimiento paulatino de pacientes oncológicos que requieren radioterapia. De acuerdo con estudios recientes de la CCSS, el porcentaje de pacientes oncológicos que reciben radioterapia en Costa Rica varía entre el 20% y el 30%; según el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), este porcentaje debe llegar a ser del 50%, al considerar la efectividad lograda por esta alternativa terapéutica.

Aunado a lo anterior, los estudios internacionales mencionan que, si un país no llega a estos porcentajes, es por una falta de acceso al tratamiento o por el desconocimiento que tienen los profesionales de que los pacientes deben ser referidos a la especialidad. Esta diferencia en porcentajes significa que aún quedan muchos pacientes por tratar a nivel nacional; y, a medida que aumente la detección de casos, así como el número de profesionales con mayor preparación, van a aumentar los casos que requieren radioterapia.

Ahora bien, la necesidad de especialistas en Oncología Radioterápica en el país en los próximos diez años se encuentra en estudio por parte de la CCSS, con el fin de determinar el número exacto de profesionales, pero esta necesidad es real, ya que se tiene proyectada la adquisición de tres equipos radioterápicos para el Hospital San Juan de Dios y dos para el Hospital Calderón Guardia en los próximos años. Tanto el cálculo conservador, como el más elevado, indican que el número de profesionales requeridos podrían incrementarse gracias a la planificación de proyectos que tiene la CCSS en infraestructura, equipamiento y nuevas tecnológicas. Esto permitiría ampliar y mejorar la cobertura de los pacientes que requieren radioterapia, lo que hace evidente que se debe continuar con la formación de especialistas en el área de Oncología Radioterápica. Además, el déficit grave que existía en el año 2000,

—cuando solo trabajaban 4 especialistas en el país— ha mejorado dado el gran esfuerzo de muchos especialistas en Oncología Radioterápica que desde el 2005 —momento en que se reactivó el posgrado de Radioterapia de la UCR—al año 2018 han graduado 24 especialistas.

Cabe mencionar, que el número de casos que un especialista en Oncología Radioterápica puede tratar por año varía de acuerdo con las recomendaciones internacionales y también con la experiencia del médico, así como de la complejidad de la tecnología por utilizar. La Radioterapia en 3 Dimensiones Conformada (DC), por ejemplo, requiere más tiempo que la 2 DC para planificar. Ahora que la CCSS cuenta con la tecnología tanto de Radioterapia de Intensidad Modulada (IMRT), como de Terapia en Arco Volumétrica (VMAT) y, próximamente, de Radioterapia Estereotáxica, estas modalidades demandan una dedicación aún mayor, y, por consiguiente, más personal.

Cabe resaltar que en esta especialidad se da tratamiento, acompañamiento y seguimiento a los pacientes con patologías oncológicas y no oncológicas. Además, el especialista adquiere durante su residencia el conocimiento de la historia natural de la patología oncológica, así como el conocimiento de la radiobiología asociada al tratamiento con radiaciones ionizantes al tumor y a los tejidos sanos. El nombre de la especialidad está vinculado directamente a la naturaleza de lo que en ella se practica y estudia, por ende, responde a ambos aspectos: al estudio de la patología oncológica (cáncer) y al tratamiento con radiación ionizante (radioterapia).

## **5. Desarrollo Académico en el Campo de Estudios de la Especialidad Profesional**

El desarrollo de la Radioterapia Oncológica en Costa Rica ha estado determinado por los resultados de los estudios epidemiológicos sobre el cáncer en el país y por las directrices de la CCSS en cuanto a la modernización de los equipos. También ha contribuido de forma notable la experiencia adquirida en el extranjero por algunos de los médicos que conforman los Servicios de Radioterapia del Hospital México, del Hospital San Juan de Dios y del Hospital Nacional de Niños, así como la estrecha relación que mantiene la Especialidad con la Asociación Costarricense

de Oncología Radioterápica (ACOR) y con las redes de intercambio académico nacionales e internacionales

## **6. Propósitos del posgrado**

### **Objetivo general**

Formar médicos especialistas en Oncología Radioterápica capaces de evaluar las necesidades del paciente y dirigir la aplicación de un esquema terapéutico al utilizar radiaciones ionizantes.

### **Objetivos específicos**

1. Facilitar al médico residente los conocimientos suficientes en relación con las enfermedades neoplásicas, su nosología y su fisiopatología para definir un tratamiento en su especialidad; así como el conocimiento de las fuentes científicas, los equipos, instrumentos y protocolos de la Oncología Radioterápica.
2. Dar al médico residente un entrenamiento clínico que le permita responder con acierto ante los tratamientos con energía ionizante que requieran los pacientes en oncología y los pacientes con patología benigna.
3. Formar al médico residente en los principios científicos, los propósitos humanísticos y los límites éticos de la Oncología Radioterápica.
4. Inculcar en el médico residente una actitud permanente de transformación y búsqueda de mejoramiento de su especialidad.
5. Incorporar al estudiante en la red de centros hospitalarios y unidades de investigación y docencia nacionales e internacionales, para que fortalezca su trabajo académico y de investigación.

6. Lograr en el estudiante una visión integrada de los procesos de prevención, diagnóstico, curación, paliación y rehabilitación del paciente, al propiciar el trabajo interdisciplinario.

## **7. Perfil académico-profesional**

El plan de estudios de la especialidad está diseñado para facilitar al médico una formación académica actualizada, un espacio para la investigación práctico-aplicada y un rol determinante en la acción social dirigida a la prevención, curación, paliación y rehabilitación de la población tratada mediante la práctica clínica supervisada. El programa materializa la vinculación de sus actividades de docencia, investigación y acción social.

Al cursar el plan de estudios, el médico especialista en Oncología Radioterápica contará con los siguientes conocimientos, habilidades y destrezas, actitudes y valores:

### Conocimientos:

- a. Conocer los aspectos más relevantes de la anatomía, la física de la radiación, la radiobiología y la oncología molecular del cáncer.
- b. Dominar los procedimientos y normas establecidas para la protección y seguridad radiológica.
- c. Conocer los aspectos más importantes del uso y manejo de los equipos de simulación, los aceleradores lineales, el equipo de terapia superficial y la braquiterapia.

- d. Explicar los aspectos teórico-prácticos de las técnicas radioterapéuticas que le serán útiles en el desempeño de su profesión.
- e. Identificar en los estudios de imagen y durante los procesos de radioterapia la anatomía descriptiva, topográfica, seccional y radiológica.
- f. Conocer las técnicas, posiciones, procedimientos y factores de exposición de los estudios de radiología, medicina nuclear o cualquier otra especialidad que pueda asociarse a la radioterapia.
- g. Comprender los diferentes procesos de la enfermedad oncológica y su asociación a la radioterapia.
- h. Conocer las diferentes patologías médicas no oncológicas asociadas a tratamientos con radioterapia y su manejo.
- i. Conocer los principios físicos y de simetría de la radioterapia en las diferentes entidades oncológicas y no oncológicas.
- j. Adquirir experiencia en la aplicación de los métodos de investigación clínica y epidemiológica.
- k. Reconocer los principales signos que le permitan identificar las distintas fases de los procesos patológicos o efectos terapéuticos de la radioterapia.
- l. Adquirir el conocimiento de la legislación actualizada respecto a radiaciones ionizantes, su aplicación, manipulación, control de contaminación y el reciclaje de residuos del material utilizado.

Habilidades y destrezas:

- a. Interpretar la información científico-técnica para supervisar, realizar y controlar los procesos y operaciones en radioterapia.
- b. Organizar y programar, a su nivel, el trabajo de cada unidad, mediante la adaptación de procedimientos, información e instrucciones; así como la prevención, asignación y distribución de tareas, recursos y materiales.
- c. Asegurar la calidad de los tratamientos al cumplir con las normas de seguridad y protección radiológica vigentes en los aspectos relativos a personas, equipos e instalaciones.
- d. Preparar, prescribir y supervisar los tratamientos, al cumplir con los protocolos establecidos para la utilización de la radioterapia.
- e. Participar en proyectos de investigación y programas formativos, así como proponer mejoras relacionadas a eficacia y seguridad de los tratamientos.
- f. Adaptarse a nuevas situaciones laborales generadas como consecuencia de las innovaciones tecnológicas y organizativas introducidas en el área de trabajo.
- g. Ser capaz de trabajar en grupos multidisciplinarios y mantener un ambiente agradable.
- h. Aplicar los procedimientos de reanimación y primeros auxilios.

Actitudes y valores:

- a. Aplicar con calidad y espíritu de servicio los tratamientos de radioterapia a los pacientes en forma individual, así como educar a la familia que requiere sus servicios en temas propios de su especialidad.

- b. Respetar la vida, la dignidad y la privacidad de los pacientes y su familia.
- c. Comportarse con tolerancia y responsabilidad, de acuerdo con los valores éticos universales.
- d. Colaborar y cooperar con el equipo de trabajo en el que se encuentra asociado.
- e. Actualizarse permanentemente en avances tecnológicos de su área.
- f. Establecer una relación cordial y respetuosa con sus superiores y con el personal del centro de salud.
- g. Participar en los diferentes actos y reuniones que convoque el servicio u hospital en el que labora.

La División Académica de la OPES considera que el perfil profesional de los graduados de la Especialidad en Oncología Radioterápica de la UCR, se adecúa a los Resultados de Aprendizaje esperados según lo establecido en el Marco de Cualificaciones para la Educación Superior Centroamericana (MCESCA)<sup>3</sup>.

## **8. Requisitos de ingreso**

Para el ingreso a la Especialidad en Oncología Radioterápica de la UCR, los interesados deben cumplir los siguientes requisitos:

- Contar con la licenciatura en Medicina y Cirugía, otorgada por una Universidad reconocida.
- Estar incorporado en el Colegio de Médicos y Cirujanos de Costa Rica.

- Aprobar el proceso de selección de I y II etapa del Programa de Posgrado en Especialidades Médicas de la UCR (PPEM).
- Realizar una entrevista con la Unidad de Posgrado de la Especialidad.
- Aprobar la evaluación escrita y oral que realiza la Unidad de Posgrado.
- Dominio del idioma inglés demostrado mediante certificación del TOEIC, TOEFL, ELAE o IELTS o Certificación de una universidad estatal en un nivel igual o mayor a B2.
- Tener manejo técnico de paquetes de cómputo (procesador de texto, hojas de cálculo y diseño de presentaciones).
- Los postulantes extranjeros deben contar con la autorización del Colegio de Médicos y Cirujanos de Costa Rica.

Nota: Por indicación del Comité del Posgrado, en aras de que se pueda cumplir con el desarrollo del Programa de Estudios el ingreso a la especialidad será únicamente en el primer ciclo de cada año del calendario universitario.

## **9. Requisitos de graduación**

Para graduarse de la Especialidad en Oncología Radioterápica de la UCR, los estudiantes deben cumplir los siguientes requisitos:

- Aprobar el plan de estudios en su totalidad.
- Presentar y aprobar el trabajo final de graduación.
- Certificar que no se tienen deudas pendientes con la Universidad de Costa Rica ni con la Biblioteca Nacional de Salud y Seguridad Social (BINASSS).

## **10. Listado de las actividades académicas del posgrado**

El plan de estudios de la Especialidad en Oncología Radioterápica está diseñado para una duración total de ocho semestres.

El listado de las actividades académicas que desarrollará este programa, se presenta en forma detallada en el Anexo A.

Para permanecer en el programa, el residente debe obtener un promedio ponderado mínimo de 8.0 (base 10) en cada ciclo lectivo.

El programa comprende un total de 96 créditos y cumple con lo establecido en la normativa vigente.

### **11.Descripción de las actividades académicas del posgrado**

Los programas de los cursos y demás actividades académicas se muestran en el Anexo B.

### **12.Correspondencia del equipo docente con las actividades académicas.**

En la normativa universitaria se establece que para ser docente en una especialidad profesional los docentes deben poseer un posgrado.

Los nombres y los grados académicos de los profesores del programa de Especialidad en Oncología Radioterápica propuestos aparecen en el Anexo C. Los grados académicos corresponden a los datos inscritos en el Colegio de Médicos y Cirujanos de Costa Rica. Dichos docentes tienen al menos un posgrado en áreas afines a las asignaturas que impartirán.

Esta Oficina considera que las normativas vigentes sobre el personal docente se cumplen.

### **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*<sup>4</sup>, en el *Convenio para unificar la definición de crédito en la Educación Superior*<sup>5</sup> y con los procedimientos establecidos por el documento *Lineamientos para la creación de nuevas carreras o la modificación de carreras ya existentes*.

### **14. Recomendaciones**

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

- Que se autorice a la Universidad de Costa Rica el cambio de nombre de la Especialidad en Radioterapia a Especialidad en Oncología Radioterápica.
- Que se autorice a la Universidad de Costa Rica el rediseño de la Especialidad en Oncología Radioterápica.
- Que la Universidad de Costa Rica realice evaluaciones internas durante el desarrollo del posgrado.

---

<sup>1</sup> 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

<sup>2</sup> Resumen Ejecutivo del Plan de Estudios de la Especialidad en Oncología Radioterápica de la Universidad de Costa Rica.

<sup>3</sup> Marco de Cualificaciones para la Educación Superior Centroamericana. Resultados de Aprendizaje para Licenciatura, Maestría y Doctorado, Consejo Superior Universitario Centroamericano, 2018.

<sup>4</sup> Aprobado por el CONARE el 4 de mayo de 2004 y ratificado por los Consejos Universitarios e Institucional

<sup>5</sup> Aprobado por el CONARE el 10 de noviembre de 1976.

**ANEXO A**

**PLAN DE ESTUDIOS DE LA ESPECIALIDAD EN ONCOLOGÍA RADIOTERÁPICA DE  
LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA**

## ANEXO A.

### PLAN DE ESTUDIOS DE LA ESPECIALIDAD EN ONCOLOGÍA RADIOTERÁPICA DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

<b>CICLO LECTIVO Y CURSO</b>	<b>CRÉDITOS</b>
<b>I CICLO</b>	<b><u>12</u></b>
Medicina interna 1.1	12
<b>II CICLO</b>	<b><u>12</u></b>
Medicina Interna 1.2	12
<b>III CICLO</b>	<b><u>12</u></b>
Oncología Radioterápica 2.1	12
<b>IV CICLO</b>	<b><u>12</u></b>
Oncología Radioterápica 2.2	12
<b>V CICLO</b>	<b><u>12</u></b>
Oncología Radioterápica 3.1	12
<b>VI CICLO</b>	<b><u>12</u></b>
Oncología Radioterápica 3.2	12
<b>VII CICLO</b>	<b><u>12</u></b>
Oncología Radioterápica 4.1	12
<b>VIII CICLO</b>	<b><u>12</u></b>
Oncología Radioterápica 4.2	12
<b>Total de créditos de la Especialidad</b>	<b>96</b>

**ANEXO B**

**PROGRAMAS DE LOS CURSOS DE LA ESPECIALIDAD EN ONCOLOGÍA  
RADIOTERÁPICA DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA**

## ANEXO B

### PROGRAMAS DE LOS CURSOS DE LA ESPECIALIDAD EN ONCOLOGÍA RADIOTERÁPICA DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

Nombre del curso: **MEDICINA INTERNA 1.1**  
**Rotación: SERVICIO DE MEDICINA INTERNA**

Créditos: **12**

Contenidos del curso:

A. Revisión de temas de Medicina Interna I

- Cardiopatía isquémica:
  - a. Ágor estable e inestable.
  - b. Infarto con y sin elevación del segmento ST.
  - c. Estrategias de reperfusión: angioplastia coronaria, terapia trombolítica (guías actuales).
- Hipertensión arterial:
  - a. Normas de manejo de HTA: JNC VIII y europeas (guías actuales).
- Enfermedad cerebrovascular.
- Insuficiencia cardíaca:
  - a. Edema agudo de pulmón.
- Disritmias cardíacas:
  - a. Trastornos de la conducción AV.
  - b. Taquiarritmias: manejo de ACFA, otras arritmias supraventriculares y arritmias ventriculares.
- Diabetes mellitus:
  - a. Estado hiperosmolar.
  - b. Cetoacidosis diabética.
  - c. Normas de manejo internacional.
- Asma bronquial:
  - a. Clasificación de asma, tratamiento crónico y manejo de crisis agudas.
- EPOC:
  - a. Clasificación de EPOC, tratamiento crónico y manejo de crisis agudas.
  - b. Cor pulmonale.
- Neumonía.
- Trombosis Venosa Profunda/Tromboembolismo pulmonar.
- Disfunción del SNC:

- a. Sincope.
  - b. Confusión/Delirio.
  - c. Demencia.
- Hepatopatía crónica:
- Sangrado digestivo:
  - a. Del tracto alto.
  - b. Del tracto bajo.
- 14. Trastorno electrolíticos y ácido base

B. Curso de RCP Básico

Nombre del curso: **MEDICINA INTERNA 1.2**  
**Rotación: SERVICIO DE MEDICINA INTERNA**

Créditos: **12**

Contenidos del curso:

A. Revisión de temas de Medicina Interna II

- Insuficiencia renal aguda y crónica.
- Trastornos Nerviosos y Musculares:
  - a. Síndrome de Guillain- Barré.
  - b. Miastenia Gravis.
  - c. Neuropatía Periférica.
- Convulsiones y Epilepsia:
  - a. Fisiopatología y abordaje.
- Paciente en estado de Shock:
  - a. Fisiopatología y abordaje.
- Infecciones del sistema nervioso central:
  - a. Meningitis.
  - b. Encefalitis.
- Endocarditis bacteriana.
- Colitis pseudomembranosa.
- Enfermedad ácido- péptica e infección por Helicobacter pylori.
- Fiebre/Neutropenia Febril/FOD.
- Derrame pleural.
- Tuberculosis a. Tratamiento antifímico.
- Glomerulopatías

B. Curso de RCP Avanzado

Nombre del curso: **ONCOLOGÍA RADIOTERÁPICA 2.1**  
**ROTACIÓN: SERVICIO DE RADIOTERAPIA Y OTRO SERVICIO AFÍN**

Créditos: **12**

**Justificación:**

Para la comprensión, estudio, abordaje, cuidados generales, tratamiento y seguimiento de los pacientes con cáncer, los especialistas en Oncología Radioterápica deben poseer un conocimiento profundo de la enfermedad neoplásica y una sólida formación clínica.

**Contenidos del curso:**

- Generalidades de Oncología y Radioterapia
- Biología Molecular
- Radiobiología
- Módulo de Física Médica I

**MÓDULO DE FÍSICA MÉDICA I y II**

**Justificación:**

Los estudios de Radioterapia se han organizado en cuatro ejes temáticos, donde uno de los pilares es la aplicación de radiaciones para provocar efectos biológicos en un organismo vivo, por lo tanto, la comprensión de esta interacción de las radiaciones y la materia, así como el estudio de las diferentes técnicas para su aplicación son imprescindibles para el Oncólogo Radioterápico moderno.

**Descripción:**

El módulo completo está conformado por un total de 3 grandes bloques: Braquiterapia, Dosimetría Física y Dosimetría Clínica. Con un total de 16 clases magistrales, más un examen final.

**Requisitos del módulo:**

El estudiante tiene que ser residente de segundo año. Además, como la matemática es la herramienta fundamental por la cual se pueden plasmar las ideas de la física, el estudiante que se encuentre matriculado debe manejar ampliamente los conceptos de matemática elemental. Contenidos como números reales, geometría, álgebra, funciones y trigonometría, constituyen herramientas estrictamente fundamentales para poder comprender la física que se desarrollará en el módulo de Física Médica. El o la estudiante, deberá valorar su rendimiento en el área de matemática y de ser necesario repasar por cuenta propia, aquellos contenidos de esta área del

conocimiento que le permitan entender y lograr un excelente desempeño en este curso.

Objetivo general:

Los médicos residentes en Oncología Radioterápica adquirirán los conocimientos básicos sobre la física y matemática aplicadas a la radioterapia, a efectos de disponer de la herramienta teórica necesaria para comprender los fenómenos físicos involucrados en este tratamiento con radiaciones ionizantes.

Contenidos:

### **I. Bloque: Braquiterapia**

- Historia de la Braquiterapia
  - Inicios y evolución de la Braquiterapia.
- Braquiterapia según la tasa de dosis
  - HDR (alta tasa de dosis). MDR (mediana tasa de dosis). LDR (baja tasa de dosis). PDR (tasa de dosis pulsada)
- Braquiterapia según el tipo de implante
  - Intracavitaria (ginecológica, nasofaringe, etc.). Intersticial (implante de mama, próstata). Intraluminal (bronquial)
- Braquiterapia según el tiempo de duración del implante
  - Implantes temporales. Implantes permanentes
- ICRU 38
  - Sistema Manchester. Sistema Paris. Sistema Stockholm.
  - Términos y Conceptos. Definición de volúmenes y prescripción de la dosis
- Principales fuentes radiactivas y sus usos
  - Radio-137. Cesio-137. Yodo-125. Paladio-103. Cobalto-60. Iridio-192
- Planeamiento del tratamiento
  - Adquisición de imágenes
  - Sistemas de Planeamiento del Tratamiento (TPS)
- Rotación de los residentes en el área de Braquiterapia del Hospital México

### **II. Bloque: Teleterapia. Dosimetría Física.**

- Elementos de física atómica y radioactividad
  - Estructura de la materia. El átomo. Niveles de energía del átomo. Niveles de energía del núcleo. Unidades de masa atómica. Equivalencia entre masa y energía. Isótopos.
  - Origen y clasificación de las radiaciones ionizantes. Radiación electromagnética. Radiactividad. Constante de decaimiento. Actividad. Vida media. Período de semidesintegración.
  - Desintegración radiactiva. Desintegración alfa. Desintegración beta y su espectro. Emisión gamma. Decaimiento por positrones y captura electrónica. Conversión interna. Esquemas de desintegración. Familias radiactivas. Tablas de radio nucleídos. Energía liberada por desintegración.
  - Radiación natural y fuentes radiactivas artificiales.

- Interacción de la radiación con la materia
  - Interacción de la radiación electromagnética con la materia. Efectos fotoeléctricos, Compton y formación de pares. Coeficientes de atenuación y absorción.
  - Interacción de partículas livianas cargadas, pesadas cargadas y pesadas no cargadas con la materia. Ionización específica. Pérdida de energía por colisión y por radiación. Dispersión. Alcance en distintos medios.
- Dosimetría de fuentes puntuales
  - Cantidades y unidades que describen a un haz de radiación: Flujo y tasa de flujo, fluencia y tasa de fluencia.
  - Cantidades para describir la interacción de radiación ionizante con la materia (transferencia de energía de un haz de radiaciones al medio irradiado): kerma, exposición y dosis absorbida. Relación entre estas magnitudes. Concepto de equilibrio electrónico.
  - Dosis equivalente. Factores de ponderación según tipo de radiación.
  - Dosis efectiva. Factores de ponderación según tipo de órgano o tejido.
  - Constante específica de radiación gamma.
  - Características de un haz de radiación monoenergético y polienergético.
- Fundamentos de dosimetría.
  - Revisión conceptual de dosimetría de la radiación
  - Características generales de un dosímetro
  - Tipos de dosímetro: características, funcionamiento y clasificación.
- Cálculo de dosis de un haz de fotones y electrones.
  - Características y propiedades de los haces clínicos. Curvas de isodosis para haces de fotones y electrones. Variación de las mismas con la energía. Tamaño de campo. Penumbra, perfiles y curvas de dosis en profundidad.
  - Rango terapéutico para haces de electrones y fotones.
  - Factores usados en el cálculo de dosis en tratamientos.
  - Cálculo de unidades monitor o tiempo para diferentes equipos: Unidades de cobalto y aceleradores lineales. Análisis teórico de tratamientos.
  - Fraccionamiento de la dosis. Híper e hipofraccionamiento. Equivalencia entre distintos fraccionamientos.
- Rotación de los residentes en el área de Teleterapia del Hospital México.

### **III. Bloque: Teleterapia. Dosimetría Clínica.**

- Planificación de tratamientos en Teleterapia.
  - Lineamientos para la preplanificación de tratamientos.
  - Sistemas de posicionamiento del paciente
  - Introducción a guías internacionales, ICRU 50 y 62. Definición de volúmenes de interés.
  - Fundamentos y técnicas de la planificación de tratamientos.

- Características dosimétricas de los aditamentos utilizados para planificación: Bolus, cuñas (físicas y dinámicas), colimadores, MLC, bloques.
  - Introducción a los algoritmos de cálculo.
  - Principios, aspectos técnicos y aplicaciones de las técnicas especiales de radioterapia externa: Radioterapia Conformada 3D, Radioterapia de Intensidad Modulada (IMRT), Radioterapia con Arco Volumétrico-Modulado (VMAT), Radioterapia Guiada por Imagen (IGRT), Radioterapia Intraoperatoria (RIO) y Radiocirugía.
  - Prácticas dirigidas con los sistemas XIO y ECLIPSE para la planificación de tratamientos de radioterapia conformada 3D: Prescripción, planificación, aditamentos, valoración y verificación de tratamientos.
  - Prácticas dirigidas con el sistema ECLIPSE para la planificación de tratamientos de IMRT y RapidArc: Prescripción, planificación, aditamentos, valoración y verificación de tratamientos.
- Rotación de los residentes en el área de Teleterapia del Hospital México.

Nombre del curso:

**ONCOLOGÍA RADIOTERÁPICA 2.2**

**ROTACIÓN: SERVICIO DE RADIOTERAPIA Y OTRO SERVICIO AFÍN**

Créditos:

**12**

Justificación:

Para la comprensión, estudio, abordaje, cuidados generales, tratamiento y seguimiento de los pacientes con cáncer, los especialistas en Oncología Radioterápica deben poseer un conocimiento profundo de la enfermedad neoplásica y una sólida formación clínica.

Contenidos del curso:

- Paliativo y Nutrición
- Cáncer de Sistema Nervioso Central
- Cáncer de Mama
- Cáncer Hematológico
- Física Médica II
- Curso Taller de Investigación
- Curso de Buenas Prácticas Clínicas\*\*

Nombre del curso: **ONCOLOGÍA RADIOTERÁPICA 3.1**  
**ROTACIÓN: SERVICIO DE RADIOTERAPIA Y OTRO SERVICIO AFÍN**

Créditos: **12**

**Justificación:**

Para la comprensión, estudio, abordaje, cuidados generales, tratamiento y seguimiento de los pacientes con cáncer, los especialistas en Oncología Radioterápica deben poseer un conocimiento profundo de la enfermedad neoplásica y una sólida formación clínica.

**Contenidos del curso:**

- Cáncer de Pulmón
- Cáncer de Cabeza y Cuello
- Cáncer Gastrointestinal
- Cáncer de Piel

Nombre del curso: **ONCOLOGÍA RADIOTERÁPICA 3.2**  
**ROTACIÓN: SERVICIO DE RADIOTERAPIA Y OTRO SERVICIO AFÍN**

Créditos: **12**

**Justificación:**

Para la comprensión, estudio, abordaje, cuidados generales, tratamiento y seguimiento de los pacientes con cáncer, los especialistas en Oncología Radioterápica deben poseer un conocimiento profundo de la enfermedad neoplásica y una sólida formación clínica.

**Contenidos del curso:**

- Cáncer Urológico
- Cáncer Ginecológico
- Cáncer de Tejidos Blandos y Hueso
- Cáncer Pediátrico

Nombre del curso: **ONCOLOGÍA RADIOTERÁPICA 4.1**  
**ROTACIÓN: SERVICIO DE RADIOTERAPIA**

Créditos: **12**

Justificación:

Para la comprensión, estudio, abordaje, cuidados generales, tratamiento y seguimiento de los pacientes con cáncer, los especialistas en Oncología Radioterápica deben poseer un conocimiento profundo de la enfermedad neoplásica y una sólida formación clínica.

Contenidos del curso:

- Temario de los cursos 2.1. y 3.1
- Trabajo Final de Graduación
- Control de Contorneo y Planificación

Nombre del curso: **ONCOLOGÍA RADIOTERÁPICA 4.2**  
**ROTACIÓN: SERVICIO DE RADIOTERAPIA O ROTACIÓN INTERNACIONAL**

Créditos: **12**

Justificación:

Para la comprensión, estudio, abordaje, cuidados generales, tratamiento y seguimiento de los pacientes con cáncer, los especialistas en Oncología Radioterápica deben poseer un conocimiento profundo de la enfermedad neoplásica y una sólida formación clínica.

Contenidos del curso:

- Temario de los cursos 2.2 y 3.2 de Oncología Radioterápica
- Control de Contorneo y Planificación

El objetivo de este curso es reforzar el temario de los cursos 2.2 y 3.2, donde se analizarán, a mayor profundidad, las patologías más frecuentes por incidencia y por indicación de tratamiento de radioterapia. La asignación de este temario se definirá junto al residente al iniciar el semestre.

El residente hará una presentación proyectada de un tema asignado y se discutirá el abordaje diagnóstico y terapéutico, según medicina basada en evidencia. El Comité Director puede variar la programación de cada uno de los módulos de acuerdo con la disponibilidad de docentes. Aunque un tema no sea visto en clase, sí será evaluado, dado que se entrega el temario al principio del semestre.

## **Temario de contorneo y planificación**

Justificación:

La Radioterapia actualmente se está enfrentando a nuevas tecnologías, esto conlleva un aumento en las dosis de los volúmenes clínicos según el sitio de neoplasia, para un mejor manejo de la enfermedad, y la reducción de la dosis a los órganos de riesgo involucrados en el tratamiento. Para que esto se cumpla es necesario la apropiada selección y delineación de áreas de riesgo de los diferentes sitios y tumores.

El estudiante deberá aplicar en cada una de las rotaciones, según medicina basada en evidencia, las recomendaciones internacionales de contorneo de los volúmenes de tratamiento de radioterapia, así como de los órganos de riesgo según patología.

Objetivo:

Adquirir los conocimientos básicos para el contorneo de los órganos de riesgos (OAR) y las diferentes patologías neoplásicas.

Contenido a abarcar durante toda la residencia:

Repaso ICRU Y QUANTEC

Cabeza y Cuello:

- Contorneo OAR (órganos de riesgo) y dosis de restricción.
- Plexo Braquial e Hipocampo.
- Clasificación, descripción y nomenclatura de los nódulos de cabeza y cuello.
- Nasofaringe, distribución patológica según los linfáticos involucrados.
- Laringe, distribución patológica según los linfáticos involucrados.

Tórax:

- Contorneo OAR (órganos de riesgo) y dosis de restricción.
- Estaciones Ganglionares Tórax-mediastino.
- Contorneo de cáncer de mama según estadios.
- Axilo-supra.

Abdomen:

- Contorneo OAR (órganos de riesgo) y dosis de restricción.
- Estaciones Ganglionares de Abdomen.
- Gástrico
- Páncreas
- Recto-Ano

Pelvis:

- Contorneo OAR (órganos de riesgo) y dosis de restricción.
- Estaciones Ganglionares de Pelvis
- Próstata
- Cérvix y endometrio

**ANEXO C**

**PROFESORES DE LOS CURSOS DE LA ESPECIALIDAD EN ONCOLOGÍA  
RADIOTERÁPICA DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA Y SUS GRADOS  
ACADÉMICOS**

## **ANEXO C**

### **PROFESORES DE LOS CURSOS DE LA ESPECIALIDAD EN ONCOLOGÍA RADIOTERÁPICA DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA Y SUS GRADOS ACADÉMICOS<sup>a</sup>**

---

<sup>a</sup> Los grados académicos consignados en este apartado corresponden a los inscritos en el Colegio de Médicos y Cirujanos de Costa Rica.

**JULIO ARGÜELLO MÉNDEZ**

Especialidad en Radioterapia  
Especialidad en Radiología e Imágenes Médicas  
Especialidad en Oncología Radioterápica

**MARÍA MATILDE BONILLA JARA**

Especialidad en Radioterapia

**ADRIANA CANTILLO ARRIETA**

Especialidad en Radioterapia

**LORENA GALLEGOS SIRGI**

Especialidad en Radioterapia

**ROLANDO LORÍA RUIZ**

Especialidad en Radioterapia  
Especialidad en Oncología Radioterápica

**KATTIA MONTERO FERNÁNDEZ**

Especialidad en Radioterapia

**PABLO ORDOÑEZ SEQUEIRA**

Especialidad en Radioterapia

**JULIANA RAMIREZ ZAMORA**

Especialidad en Radioterapia

**FABIOLA REY SOTO**

Especialidad en Radioterapia

**CARLOS RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ**

Especialidad en Radioterapia  
Especialidad en Radioterapia Pediátrica  
Especialidad en Pediatría  
Especialidad en Oncología Pediátrica

**TATIANA SOTO MONGE**

Especialidad en Radioterapia

**ÁLVARO ANTONIO SUÁREZ ARIAS**

Especialidad en Radioterapia  
Especialidad en Medicina Interna

**ARNOLDO ZUÑIGA ORLICH**

Especialidad en Radioterapia

---

**Físico Médico**

**ESTIVEN ARROYO ARTAVIA**

Maestría en Física Biomédica de la Universidad Complutense de Madrid, España.  
Reconocido y Equiparado con Maestría Académica en Física Médica de la  
Universidad de Costa Rica.



UCR

TEC

UNA

UNED

UTN  
Universidad  
Técnica Nacional