

# CONSEJO NACIONAL DE RECTORES

Oficina de Planificación de la Educación Superior

División Académica

## DICTAMEN SOBRE EL REDISEÑO DEL BACHILLERATO Y LICENCIATURA EN IMAGENOLÓGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

Licda. Ana Yanci Alfaro Ramírez



OPES; N° 35-2022

# CONSEJO NACIONAL DE RECTORES

Oficina de Planificación de la Educación Superior

División Académica

## DICTAMEN SOBRE EL REDISEÑO DEL BACHILLERATO Y LICENCIATURA EN IMAGENOLOGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

Licda. Ana Yanci Alfaro Ramírez



OPES; N° 35-2022

378.728.6  
AL385d

Alfaro Ramírez, Ana Yanci

Dictamen sobre el rediseño del bachillerato y licenciatura en imagenología diagnóstica y terapéutica de la Sede Rodrigo Facio de la Universidad de Costa Rica / Ana Yanci Alfaro Ramírez. – Datos electrónicos (1 archivo : 700 kb). -- San José, C.R. : CONARE - OPES, 2022.

(OPES ; no. 35-2022).

ISBN 978-9977-77-478-7  
Formato pdf (70 páginas)

1. IMAGENEOLÓGIA DIAGNÓSTICA. 2. IMAGENEOLÓGIA TERAPÉUTICA. 3. TECNOLOGÍAS EN SALUD. 4. BACHILLER UNIVERSITARIO. 5. LICENCIATURA UNIVERSITARIA. 6. OFERTA ACADÉMICA. 7. PLAN DE ESTUDIOS. 8. PERFIL PROFESIONAL. 9. PERSONAL DOCENTE. 10. UNIVERSIDAD DE COSTA RICA. I. Título. II. Serie.



## PRESENTACIÓN

El presente estudio (OPES; no 35-2022) es el dictamen sobre la solicitud de rediseño y cambio de nombre del Bachillerato y Licenciatura en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica de la Sede Rodrigo Facio 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 *Resumen ejecutivo de la propuesta curricular de la carrera de Bachillerato y Licenciatura en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica de la Universidad de Costa Rica. (UCR)*. La revisión del documento estuvo a cargo de la Dra. Katalina Perera, jefa de la División Académica.

El presente dictamen fue aprobado por el Consejo Nacional de Rectores en la sesión No 39-2022, artículo 7, celebrada el 4 de octubre de 2022.



Eduardo Sibaja Arias  
Director de OPES

## Tabla de contenido

1. Introducción .....	1
2. Datos generales.....	2
3. Resumen de los cambios efectuados .....	2
4. Justificación .....	4
5. Objetivos de la carrera.....	6
6. Perfil académico-profesional.....	7
7. Campo de inserción profesional .....	15
8. Requisitos de ingreso .....	16
9. Requisitos de graduación .....	18
10. Listado de los cursos de la carrera .....	20
11. Descripción de los cursos de la carrera .....	21
12. Correspondencia del equipo docente con los cursos asignados .....	21
13. Conclusiones .....	21
14. Recomendaciones .....	22
ANEXO A .....	23
Plan de estudios del Bachillerato y Licenciatura en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica de la Universidad de Costa Rica .....	23
ANEXO B .....	27
Programas de los cursos del Bachillerato y Licenciatura en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica de la Universidad de Costa Rica .....	27
ANEXO C .....	57
Profesores de los cursos del Bachillerato y Licenciatura en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica de la Universidad de Costa Rica .....	57
ANEXO D .....	61
Profesores de los cursos del Bachillerato y Licenciatura en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica de la Universidad de Costa Rica y sus grados académicos .....	61

## 1. Introducción

La solicitud de rediseño del plan de estudios del Bachillerato y Licenciatura en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica de la Universidad de Costa Rica (UCR), fue enviada al Consejo Nacional de Rectores (CONARE) por el señor Rector de la UCR, Dr. Gustavo Gutiérrez Espeleta, en nota R-4862-2022, del 21 de julio de 2022, recibida vía electrónica en la División Académica el 26 de julio de 2022, 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>.

Posteriormente, a partir de las observaciones generadas desde la División Académica a la documentación enviada inicialmente por la universidad se recibe el oficio CEA-1656-2022 dirigido a la Dra. Katalina Perera, remitido por la Dra. Gabriela Valverde con fecha 7 de setiembre de 2022 en respuesta a éstas. Se procede a considerar el nuevo documento como base para el análisis y generación de este dictamen.

Cuando se modifica un plan de estudios de una carrera de grado 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 rediseñar las carreras de grado:

- Datos generales.
- Resumen de los cambios efectuados
- Justificación de la carrera.
- Propósitos de la carrera.
- Perfil académico-profesional.
- Campo de inserción profesional.
- Requisitos de ingreso.
- Requisitos de graduación.
- Listado de los cursos.
- Descripción de los cursos.
- Correspondencia del equipo docente con los cursos asignados.

A continuación, se analizará cada uno de estos aspectos.

## **2. Datos generales**

El Bachillerato en Imagenología Diagnóstica y Licenciatura en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica de la Universidad de Costa Rica (UCR) fue aprobada por el Consejo Nacional de Rectores (CONARE) en su sesión 26-2000, del 21 de noviembre de 2000, mediante la ratificación del documento OPES 31/2000.

La unidad académica base es la Escuela de Tecnología en Salud, específicamente el Departamento de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica de la UCR.

La duración total de la carrera será de 10 ciclos semestrales, distribuidos en dos ciclos por año. La carrera cuenta con un total de 176 créditos, cada ciclo consta de 17 semanas.

Se otorgará el título en:

- **Bachillerato en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica.**
- **Licenciatura en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica.**

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

A criterio de esta oficina, los cambios propuestos son sustanciales, por tanto, la solicitud de reestructuración emitida por la UCR en relación con el Bachillerato y Licenciatura en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica corresponden a un rediseño de la carrera, lo que implica el procedimiento establecido en la normativa para este fin.

Los principales cambios realizados corresponden a:

- Replanteamiento del Marco Socio-profesional. En este caso se actualiza la información en respuesta al nuevo contexto, se incorporan nuevos referentes internacionales, se considera el plan estratégico institucional, así como las normativas vigentes. Se incorporan dos nuevas áreas temáticas; Gestión e

Investigación y Docencia; además un análisis estructural para cada una de las áreas de imagenología, lo que permite desarrollar una propuesta de perfil acorde con las necesidades de la disciplina.

- Replanteamiento del Marco Epistemológico. Se consideran variantes referidas al cambio y desarrollo tecnológico propios de la disciplina. Se realizan cambios en el abordaje del diseño curricular y los elementos presentes en la propuesta de plan de estudios. Se amplía la reflexión de cómo se produce conocimiento en este campo disciplinar.
- Replanteamiento del Marco Pedagógico. Se generan cambios en el enfoque, pasando de uno constructivista a uno conductista cognitivo. Se profundiza en aspectos como relación docente- estudiante, rol docente, rol estudiante, didáctica y evaluación de los aprendizajes, el papel de la investigación, acción social y docencia en los procesos educativos de la carrera.
- Actualización de objetivos. La nueva visión se plantea como propósitos de la carrera y se actualizan de acuerdo con la normativa interna institucional.
- Actualización del perfil de egreso. Se incorporaron dos nuevas áreas temáticas en el Bachillerato lo que produce un cambio importante en el perfil aprobado inicialmente. En la nueva propuesta se incorporaron los procesos de diagnóstico y los terapéuticos desde el bachillerato.
- Se incorporan los ejes transversales institucionales de Equidad de Género, Discapacidad y, Gestión del Riesgo y Ambiente; asimismo, se definen los ejes transversales disciplinares: Investigación en Salud y, Protección y Seguridad Radiológica.
- Se organizan los conocimientos de acuerdo con los niveles básico, intermedio y avanzado.
- Creación de nuevos cursos en respuesta al nuevo perfil.
- Variación en los créditos totales del Bachillerato, estos varían de 138 a 142.

- Actualización de los programas de los cursos.

#### **4. Justificación**

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

Los avances tecnológicos en el área de la Imagenología obligan a una actualización constante de los contenidos que se imparten en la carrera de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica. En esta propuesta de actualización se incorporan cursos nuevos, así como modificaciones a los cursos existentes en cuanto a características y contenidos, acorde a la realidad nacional e internacional del campo.

Para determinar la necesidad de un campo disciplinar dedicado a la producción de imágenes para diagnóstico y el uso de las radiaciones ionizantes en aplicaciones terapéuticas, se considera y desarrolla tres dimensiones: la externa que se refiere al sector salud en Costa Rica, la interna que toca a la Universidad de Costa Rica, y la administrativa que se refiere a la Escuela de Tecnologías en Salud.

El ambiente laboral costarricense, destacado principalmente en los Hospitales y Clínicas de la Caja Costarricense del Seguro Social, con un pequeño, pero emergente componente de medicina privada, evidencia un crecimiento de demandas así como una diversificación de los servicios que se ofrecen en el tercer nivel de atención a las personas usuarias. A ello se suma el incremento del conocimiento científico y de las posibilidades tecnológicas dentro de la Medicina. Estas evidencias justifican la oferta académica que ofrece la Universidad de Costa Rica cuyo propósito es formar profesionales en todos los campos del saber, que integren una cultura humanística con su formación especial o profesional, así como contribuir al progreso de las ciencias, las artes, las humanidades y las tecnologías, reafirmando su interrelación y aplicándolas al conocimiento de la realidad costarricense y de la comunidad internacional. (Estatuto Orgánico, 1974, artículo 5).

Estos recursos humanos darán respuesta a necesidades fundamentales de la sociedad en el campo de la salud como son los procedimientos diagnósticos y terapéuticos; respondiendo a los cambios en el perfil epidemiológico de la población, la cual ha tenido un crecimiento constante durante las últimas décadas, producto de

una ampliación de la población migrante y del aumento de la esperanza de vida, la complejidad cada vez mayor de los servicios en las áreas de la profesión (Radiología, Resonancia Magnética, Medicina Nuclear y Radioterapia) y los avances constantes en la ciencia y la tecnología que exigen profesionales con amplios conocimientos clínicos para el uso adecuado del equipamiento y con conocimientos adicionales que les faciliten el uso de las herramientas informáticas.

De acuerdo con las experiencias de otros países e informes de la Organización Mundial de la Salud, se ha consolidado una práctica profesional que integra estas las áreas de, Radiología, Resonancia Magnética, Medicina Nuclear y Radioterapia, en una sola profesión tendiente "a formar un recurso humano más polivalente y con conocimientos, habilidades y actitudes que les faciliten la incorporación a un mercado laboral cada vez más exigente y competitivo y a mayores grados de desarrollo personal y profesional" (Universidad de Costa Rica, 2000).

A lo anterior, se suman condiciones de distinto orden que inciden directamente en la necesidad del y la profesional de Imagenología, como son el aumento de la inversión en salud tanto a nivel público, con la apertura de nuevos EBAIS, CAIS y remodelación de muchos de los centros hospitalarios en la CCSS y de apertura de centros hospitalarios a nivel privado que ofertan los servicios en las tres áreas de intervención de la Imagenología, el continuo avance de las tecnologías y el equipamiento para la prestación de servicios de salud, el aumento de los índices de eficiencia del Sistema Nacional de Salud y finalmente la tendencia moderna de superación del modelo biologista de la salud para aplicar un modelo biopsicosocial.

Por ejemplo, el Plan de la CCSS contempla obras a desarrollarse en los años venideros, aprobadas por Junta Directiva en septiembre del 2015 y que pretende dotar a la institución con más de 400 millones de colones, dentro de los cuales se contemplaron para radiodiagnóstico tomógrafos computarizados en los hospitales regionales y para medicina nuclear SPECT/CT. (Universidad de Costa Rica, 2000).

En la Universidad de Costa Rica, el área de Salud ha sufrido un desarrollo y crecimiento significativo y lejos está de afirmarse que esté agotado o bien que se ha detenido indefinidamente. El papel que ha jugado la Escuela de Tecnologías en Salud hasta la fecha ha sido de una relevancia creciente, y ello se manifiesta en la diversidad de carreras que ha ofrecido al sector de salud del país, como también en

su capacidad de reconocer las necesidades apremiantes de este sector y configurar una propuesta de práctica profesional que las atienda.

Existen diversos estudios que la Escuela de Tecnologías en Salud ha elaborado y apoyado en diferentes momentos, que arrojan información relacionada con los resultados relativos a los procesos de formación de profesionales desde la Universidad de Costa Rica y acerca de los servicios requeridos y las necesidades del mercado nacional en el campo de la Imagenología Diagnóstica y Terapéutica.

Otro de los acontecimientos relevantes para el desarrollo y crecimiento de la carrera, es el hecho de que la Universidad se encuentra en procesos de mejoramiento de las carreras orientados a la excelencia académica. Precisamente, Imagenología Diagnóstica y Terapéutica, ingresa en el 2017 a un proceso de Autoevaluación con miras a la acreditación. Dicho proceso, ha permitido detectar debilidades principalmente en lo que respecta a documentación de procesos que se realizan en el departamento, sin embargo, se han aplicado mejoras en este sentido desde que se ingresó a la autoevaluación. También, se han hallado debilidades en lo que respecta a la educación continua que se brinda, la necesidad de sustitución de los docentes de práctica, el poco desarrollo de investigaciones en el campo de la imagenología, entre otros. (Universidad de Costa Rica, Resumen ejecutivo, Bachillerato y Licenciatura en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica, 2022).

## **5. Objetivos de la carrera**

- Formar profesionales con postulados humanísticos y éticos, que contribuyan al respeto por la diversidad, individualidad e integralidad del ser humano, manteniendo el reconocimiento del carácter único de cada persona.
- Formar profesionales integrales capaces de incorporar a su quehacer los avances científicos y tecnológicos, de generar y transferir el conocimiento universal a situaciones particulares de la sociedad.
- Fomentar en las y los futuros profesionales valores como la responsabilidad en el manejo de las radiaciones ionizantes, donde se busque la obtención de resultados de alta calidad diagnóstica, con una mínima exposición de la persona usuaria a las radiaciones.
- Brindar una sólida formación que les facilite a las personas profesionales en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica el trabajo en equipos interdisciplinarios, multidisciplinarios y transdisciplinarios.

- Formar profesionales capaces de trabajar con autonomía y con criterio propio que les permita desenvolverse de forma independiente en los campos diagnósticos y terapéuticos de la profesión.
- Desarrollar actitudes que le permitan a la persona profesional actuar con ética profesional, tanto en la relación con la persona usuaria y la información que maneja, así como en su relación con las demás personas integrantes del equipo de salud.
- Formar profesionales capaces de realizar y orientar procesos de investigación en su campo, que contribuyan a obtener nuevos conocimientos y procedimientos de la Imagenología Diagnóstica y Terapéutica, para mejorar la calidad de vida de las personas y el desarrollo de la profesión.
- Brindar una sólida formación científica que les permita tomar decisiones acertadas y oportunas en su quehacer profesional y enfrentar los nuevos retos que la sociedad y los avances científicos y tecnológicos les presentan en este campo.
- Formar profesionales capaces de administrar, planificar, ejecutar y evaluar programas y proyectos que contribuyan al mejoramiento y desarrollo de los servicios que se brindan en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica.
- Desarrollar habilidades que le permitan a la persona profesional, actuar en los ámbitos de prevención, fomento y recuperación de la salud, de apoyo al diagnóstico y tratamiento de patologías que afectan al ser humano.

## 6. Perfil académico-profesional

Tomando en cuenta los saberes que debe poseer una persona que estudia la carrera de Bachillerato en Imagenología Diagnóstica y Licenciatura en Imagenología Diagnóstica Terapéutica, así como las habilidades y destrezas que posteriormente deberá desarrollar utilizando dichos saberes, se dividieron los conocimientos por área específica:

	Bachillerato	Licenciatura
Conocimientos generales de Imagenología	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anatomía, fisiología, patología, terminologías médicas, oncología clínica, así como su respectiva aplicación al campo de la imagenología.</li> <li>• Uso de las radiaciones ionizantes y no ionizantes en el campo de la medicina.</li> <li>• Acción biológica de las radiaciones sobre la materia.</li> <li>• Técnica aséptica médica durante la realización de procedimientos diagnósticos y terapéuticos.</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilidad y funcionamiento del hardware, software y los accesorios disponibles para equipos médicos del campo de la resonancia magnética, radiodiagnóstico, medicina nuclear y radioterapia.</li> <li>• Posicionamiento de la persona usuaria acorde al procedimiento diagnóstico o terapéutico solicitado.</li> <li>• Indicaciones y contraindicaciones médicas de los procedimientos diagnósticos y terapéuticos que realiza.</li> <li>• Protocolo de preparación de la persona que se va a someter a procedimientos diagnósticos en resonancia magnética, radiodiagnóstico y medicina nuclear.</li> <li>• Protocolo de preparación de la persona que se va a someter a la aplicación del tratamiento radiante.</li> <li>• Garantía y control de calidad diarios de los equipos diagnósticos y terapéuticos.</li> <li>• Aplicación de protocolos base para la adquisición de imágenes y aplicación de la radioterapia.</li> <li>• Procesamiento y reconstrucción de imágenes médicas.</li> <li>• Gestión responsable de fuentes y equipos emisores de radiación ionizante en todo el ciclo de uso.</li> <li>• Utilidad y manejo de herramientas e insumos disponibles para reducir incidentes y accidentes radiológicos.</li> <li>• Uso de dispositivos disponibles de protección y seguridad personal y de la persona usuaria, según la modalidad y tipo de radiación utilizada.</li> <li>• Protocolos de limpieza de derrames radiactivos nucleares.</li> <li>• Fundamentos de la protección radiológica y seguridad durante la realización de procedimientos diagnósticos y terapéuticos.</li> <li>• Principios Básicos de la protección y seguridad radiológica para garantizar la optimización, límite de dosis y justificación de la práctica.</li> <li>• Criterios establecidos para determinar la calidad de las imágenes médicas.</li> <li>• Fundamentos de epidemiología.</li> <li>• Métodos y técnicas para desarrollar investigaciones.</li> <li>• Normas, procedimientos y fundamentos de protección radiológica.</li> <li>• Marco legal de la profesión a nivel nacional.</li> </ul>	
--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aspectos deontológicos de la imagenología.</li> <li>• Rol del y la profesional en Imagenología en los sistemas nacionales de salud y en los equipos de salud.</li> <li>• Técnicas y conocimientos fundamentales de comunicación (oral y escrita) que le permitan a la persona profesional en Imagenología comunicarse adecuadamente con las personas usuarias que atiende, así como con otras personas profesionales.</li> <li>• Terminologías médicas, así como, los anglicismos característicos del campo diagnóstico y terapéutico, que le permitan a la persona profesional en Imagenología comunicarse con otras personas profesionales del campo, manejando el lenguaje técnico propio.</li> <li>• Tecnologías digitales para el manejo e interpretación de datos e información para el desempeño de funciones y elaboración de investigaciones.</li> </ul>	
Conocimientos específicos de radiodiagnósticos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biodistribución, características y contraindicaciones de los medios de contraste en estudios radiológicos.</li> <li>• Parámetros de inyección de medios de contraste.</li> <li>• Identificación, uso y optimización de los principales parámetros para la realización de imágenes radiológicas y hemodinamia.</li> <li>• Estudios de laboratorio requeridos, previo a la administración de medios de contraste.</li> </ul>	
Conocimientos específicos de medicina nuclear	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparación y control de calidad de radiofármacos.</li> <li>• Biodistribución, características y contraindicaciones de los radiofármacos.</li> <li>• Técnicas de administración de radiofármacos.</li> <li>• Identificación y uso de los principales parámetros de las adquisiciones gammagráficas.</li> <li>• Biodistribución, características y contraindicaciones de los medios de contraste utilizados en tecnologías híbridas.</li> <li>• Parámetros de inyección de medios de contraste.</li> <li>• Estudios de laboratorio requeridos previo a la administración de medios de contraste en tecnologías híbridas.</li> </ul>	

<p>Conocimientos específicos de resonancia magnética</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biodistribución, características y contraindicaciones de los medios de contraste utilizados en resonancia magnética.</li> <li>• Parámetros de inyección de medios de contraste.</li> <li>• Identificación y uso de las principales secuencias en la realización de las imágenes.</li> <li>• Medidas de seguridad para el uso de equipos de resonancia magnética.</li> </ul>	
<p>Conocimientos del campo de la Radioterapia la Gestión de la Calidad y la Protección Radiológica Avanzada</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Responsabilidades, normativas, procedimientos y aplicaciones en protección radiológica, asociadas a la figura de responsable de Protección Radiológica u Oficial de Protección Radiológica.</i></li> <li>• <i>Protocolos para el manejo de accidentes radiológicos.</i></li> <li>• <i>Gestión y Garantía de la Calidad de los Servicios de Radiodiagnóstico, Medicina Nuclear, Resonancia Magnética y Radioterapia.</i></li> <li>• <i>Matrices del Organismo internacional de Energía Atómica para la gestión de riesgos de las áreas de la Imagenología.</i></li> <li>• <i>Características y utilidad de los sistemas de inmovilización empleados durante la simulación y aplicación del tratamiento radiante.</i></li> <li>• <i>Realización de marcajes de referencia en piel y sistemas de inmovilización.</i></li> <li>• <i>Criterios de posicionamiento, inmovilización, adquisición, verificación de</i></li> </ul>

		<p><i>imágenes y aspectos del control de calidad.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Intención y objetivos de la planificación radioterapéutica.</i></li> <li>• <i>Órganos de riesgo según la región de interés en el procedimiento radioterapéutico.</i></li> <li>• <i>Ubicación y geometría de los campos de tratamiento.</i></li> <li>• <i>Parámetros y volúmenes de planificación.</i></li> <li>• <i>Prescripción, fracciones, límites de tolerancia y cobertura de volúmenes de tratamiento.</i></li> <li>• <i>Parámetros de tratamiento utilizados (por ejemplo: gantry, colimador, tamaño de campo).</i></li> <li>• <i>Biodistribución, características y contraindicaciones de los medios de contraste utilizados en la simulación de imágenes.</i></li> <li>• <i>Estudios de laboratorio requeridos previo a la administración de medios de contraste.</i></li> <li>• <i>Parámetros de inyección de medios de contraste.</i></li> </ul>
Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Producir imágenes médicas de calidad con fines diagnósticos en resonancia magnética, medicina nuclear, radiodiagnóstico.</li> <li>• Manipular adecuadamente el hardware, software y accesorios del equipo asignado para realizar procedimientos diagnósticos o terapéuticos.</li> <li>• Interpretar de manera objetiva y operativa la solicitud de los estudios diagnósticos.</li> <li>• Comunicar a las personas usuarias y de ser requerido a sus acompañantes, toda la información de forma clara y precisa, para</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Gestionar y coordinar con calidad servicios de Radiodiagnóstico, Medicina Nuclear, Resonancia Magnética y Radioterapia.</i></li> <li>• <i>Establecer protocolos de atención de emergencias radiológicas.</i></li> <li>• <i>Fungir como Responsable de Protección Radiológica para vigilar e implementar medidas</i></li> </ul>

	<p>la realización de procedimientos diagnósticos y terapéuticos, con el fin de garantizar la seguridad y la eficacia de estos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicarse correctamente en su lengua oficial con el dominio requerido para el ejercicio de su profesión.</li> <li>• Comunicarse con profesionales del campo de la Imagenología y otras personas profesionales de la salud con el lenguaje técnico requerido, utilizando la terminología médica, así como, los anglicismos característicos del campo diagnóstico y terapéutico.</li> <li>• Utilizar las tecnologías digitales para el manejo e interpretación de datos e información de forma apropiada a su nivel y su profesión para el desempeño de sus funciones y realización de investigaciones.</li> <li>• Monitorear y dar seguimiento a las personas durante la aplicación de procedimientos.</li> <li>• Valorar la calidad y utilidad clínica de las imágenes médicas obtenidas.</li> <li>• Manipular digitalmente las imágenes de manera responsable.</li> <li>• Manipular sustancias radiactivas con fines diagnósticos y terapéuticos de manera responsable.</li> <li>• Intervenir en cirugía radioguiada y procedimientos de radiología intervencionista.</li> <li>• Tomar decisiones oportunas, de forma independiente, durante la realización de procedimientos diagnósticos y terapéuticos para garantizar el bienestar de la persona usuaria.</li> <li>• Participar en procesos de capacitación para otros profesionales en el ámbito.</li> <li>• Empezar proyectos de educación o asesoría en protección radiológica básica.</li> <li>• Empezar proyectos profesionales para el beneficio social con criterios de pertinencia, calidad, innovación y sustentabilidad.</li> <li>• Participar de la venta de servicios en la industria médica.</li> </ul>	<p><i>que permitan reducir el riesgo de accidentes radiológicos.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Dirigir al equipo multidisciplinario a cargo en el manejo adecuado de accidentes radiológicos, incluyendo su debida gestión documental.</i></li> <li>• <i>Gestionar adecuadamente Riesgos de los Servicios de Radiodiagnóstico, Medicina Nuclear, Resonancia Magnética y Radioterapia.</i></li> <li>• <i>Manejo de las matrices del Organismo internacional de Energía Atómica para la gestión de riesgos según las áreas de Radiodiagnóstico, Medicina Nuclear, Resonancia Magnética y Radioterapia.</i></li> <li>• <i>Gestionar el uso seguro de fuentes y equipos emisores de radiación ionizante en todo el ciclo de uso, para evitar la exposición innecesaria a la radiación de personas trabajadoras y público general.</i></li> <li>• <i>Supervisar, vigilar y velar por la protección radiológica de los servicios de Imagenología</i></li> <li>• <i>Realizar las gestiones administrativas necesarias propias del puesto Responsable de Protección Radiológica u Oficial de Protección Radiológica.</i></li> <li>• <i>Producir imágenes médicas de calidad con finalidad</i></li> </ul>
--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participar en el diseño, ejecución y evaluación de proyectos de investigación y acción social a nivel nacional e internacional.</li> <li>• Aplicar correctamente los principios de protección radiológica.</li> <li>• Manejo de herramientas e insumos para reducir incidentes y accidentes radiológicos.</li> <li>• Utilizar adecuadamente los dispositivos de seguridad según la modalidad y tipo de radiación utilizada.</li> <li>• Descontaminar de manera efectiva los derrames radiactivos.</li> <li>• Demostrar habilidades colaborativas y cooperativas en el campo profesional, cultural y social.</li> <li>• Participar en redes de colaboración que fortalezcan su campo profesional.</li> </ul>	<p><i>terapéutica en el tratamiento con radiación.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Aplicar tratamientos a través del uso de fuentes y equipos emisores de radiación ionizante con fines oncológicos y no oncológicos.</i></li> <li>• <i>Interpretar de manera objetiva y operativa la solicitud del médico para los tratamientos radioterapéuticos.</i></li> <li>• <i>Planificar y optimizar los procedimientos diagnósticos y terapéuticos a realizar.</i></li> <li>• <i>Moldear y utilizar de forma adecuada los sistemas de inmovilización.</i></li> <li>• <i>Realizar tatuajes, marcas o referencias espaciales para el reposicionamiento y reproducibilidad de la radioterapia.</i></li> <li>• <i>Intervenir en la planificación y dosimetría de tratamientos radioterapéuticos.</i></li> <li>• <i>Comunicar e instruir a diversos públicos, información de su campo profesional y formatos de manera asertiva, clara, rigurosa y precisa, con el uso apropiado de recursos tecnológicos.</i></li> <li>• <i>Liderar y colaborar proactivamente en equipos de trabajo y en comunidades profesionales para el logro de objetivos y mejoramiento de la calidad de los procedimientos diagnósticos y terapéuticos.</i></li> </ul>
--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Liderar y colaborar proactivamente en equipos de trabajo y en comunidades profesionales en la realización de investigaciones.</i></li> <li>• <i>Emprender proyectos de educación o asesoría en protección radiológica avanzada.</i></li> </ul>
Actitudes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poseer un pensamiento crítico donde utilice el conocimiento, la experiencia y el razonamiento para emitir juicios fundados.</li> <li>• Demostrar interés por su crecimiento personal y profesional, así como su actualización continua.</li> <li>• Tener una actitud de colaboración y cordialidad con las personas usuarias.</li> <li>• Tener anuencia para trabajar en equipo con diversidad de personas profesionales.</li> <li>• Velar por la calidad del trabajo que ejecuta.</li> <li>• Actuar con ética profesional en la interacción con la persona usuaria como con compañeros y compañeras de trabajo aplicando los cuatro principios bioéticos: No maleficencia, Beneficencia, Autonomía y Justicia.</li> <li>• Tener la apertura para reconocer cuando necesita obtener información adicional a la que conoce.</li> <li>• Ser una persona diligente, ordenada, cuidadosa y disciplinada en la ejecución e intervención profesional de la imagenología.</li> <li>• Ser flexible y así poder adaptarse con eficacia a entornos, personas o situaciones que se le presenten.</li> <li>• Incentivar la producción de conocimiento nuevo y velar por la difusión de éstos.</li> <li>• Tener iniciativa para mejorar su entorno laboral y profesional.</li> <li>• Demostrar liderazgo.</li> <li>• Propiciar la comunicación asertiva, clara, rigurosa y precisa en su quehacer profesional.</li> <li>• Mostrar respeto hacia la diversidad en todas sus manifestaciones y contribuir al bien común.</li> </ul>	
Valores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Responsabilidad</i> <i>Ser responsable en el cumplimiento de los objetivos, principios y fundamentos de protección radiológica establecidos en normas a nivel nacional.</i> <i>Tener responsabilidad profesional en cumplimiento de los objetivos y procedimientos que su práctica profesional le exige, velando por la protección de la vida y la salud de la persona usuaria.</i> <i>Tener la responsabilidad social que le permita asumir los impactos que su accionar pueda ocasionar en la sociedad y el medio ambiente.</i></li> <li>• <i>Honestidad</i></li> <li>• <i>Tolerancia</i></li> <li>• <i>Respeto</i> <i>Respete la vida humana.</i></li> </ul>	

	<p><i>Respete a las y los distintos profesionales con los que trabaja, sin importar su rango.</i></p> <p><i>Respete a la persona usuaria y le trate con dignidad y dedicación.</i></p> <p><i>Sea respetuosa de las normativas vigentes en materia de salud y de protección radiológica para el desempeño de la profesión.</i></p> <p><i>Respete el medio ambiente desechando adecuadamente residuos radiactivos y racionalizando el uso de materiales que utiliza.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Sensibilidad</i></li> <li>• <i>Prudencia</i></li> </ul>
--	--

Fuente: Universidad de Costa Rica, Resumen ejecutivo, Bachillerato y Licenciatura en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica, 2022.

La División Académica de OPES considera que el perfil profesional de los graduados del Bachillerato y Licenciatura en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica de la UCR, se adecúa de manera general a los Resultados de Aprendizaje esperados según lo establecido en el Marco Centroamericano de Cualificaciones para la Educación Superior Centroamericana (MCESCA)<sup>3</sup>.

## **7. Campo de inserción profesional**

La persona profesional en Imagenología puede laborar en los siguientes campos de inserción laboral:

- Radiodiagnóstico
  - Radiología convencional.
  - Ortopantografía y cefalometría.
  - Densitometría ósea.
  - Radiología contrastada.
  - Mamografía y tomosíntesis.
  - Radiología intervencionista.
  - Angiografía y hemodinamia.
  - Tomografía computarizada.
  - Tomografía volumétrica oral y maxilofacial.
- Resonancia magnética
- En puestos de supervisión y coordinación de imagenólogos e imagenólogas en radiología, radioterapia, resonancia magnética y medicina nuclear.
- Radioterapia
  - En unidades de tratamiento de radioterapia y braquiterapia
  - Dosimetría y planificación.
  - Simuladores en radioterapia.
  - Tomografía computarizada y resonancia magnética para simulación

- Medicina Nuclear
  - Gammagrafía.
  - Sonda de captación.
  - Terapia radioisotópica.
  - Cirugía radioguiada.
  - Tecnologías híbridas en medicina nuclear.
  - Tomografía por emisión de fotón simple-Tomografía Computarizada (SPECT-CT).
  - Tomografía por emisión de positrones-Tomografía Computarizada (PET-CT).
  - Tomografía por emisión de positrones- Resonancia Magnética Nuclear (PET-RMN).
  - Radiofarmacia.
- Responsables de Protección radiológica u Oficial de Protección Radiológica
- Docencia e investigación.
- Funciones administrativas.
- Industria Médica: especialistas de producto, aplicacionistas médicos, venta de equipo y dispositivos médicos, entre otros.

Los ámbitos de acción profesional serían los siguientes:

- Centros de atención de salud públicos y privados
- Instituciones educativas
- Empresas e industrias
- Imagenología veterinaria
- Imagenología forense
- Imagenología dental
- Centros de investigación
- Centros deportivos con servicios de densitometría
- Agroindustria
- Empresas de venta de insumos y equipos médicos
- Telemedicina
- Organismos e instituciones gubernamentales y no gubernamentales reguladoras de emisores de radiación y cualquier área o sector que involucre el uso o administración de emisores de radiación ionizante y radiación no ionizante.

## **8. Requisitos de ingreso**

Para el ingreso al programa de Bachillerato en Imagenología Diagnóstica y terapéutica el estudiante debe:

- Entregar junto con la solicitud de ingreso, un original y una copia de su título de Bachiller en Educación Media o su equivalente, y un original de su cédula de identidad o identificación válida (TIM, licencia, pasaporte, cédula de residencia, carné de refugiado).
- Título de Bachiller en Educación Media (secundaria) en Costa Rica y que se encuentra en la lista de estudiantes que suministra el MEP a la UCR. La población estudiantil proveniente de Bachillerato Internacional en Costa Rica, que no se encuentre en la lista de estudiantes que suministra el MEP a la UCR, podrá concursar de manera presencial, siempre que presente una certificación extendida por la institución educativa de procedencia o el MEP, en la que conste que aprobó los requisitos para obtener el título y que este se encuentra en trámite, de acuerdo con lo establecido
- El estudiantado procedente de un colegio del exterior que no posea el título de Educación Media o el reconocimiento y equiparación del título obtenido por parte del MEP en Costa Rica, para el trámite de concurso debe presentar el comprobante de que la emisión del diploma o el reconocimiento se encuentra en trámite en la instancia competente y debe proceder de conformidad con los requisitos. Además:
  - Su ingreso queda condicionado a la presentación del reconocimiento y equiparación del título en la ORI o en los Servicios de Registro de las Sedes Regionales. Las y los estudiantes que a esta fecha no cumplan esta disposición, se excluirán de la carrera y recinto en que habían sido admitidos y de la Universidad; lo que implica la anulación de los cursos matriculados.
  - El o la estudiante podrá autorizar a otra persona a realizar el trámite adjuntando a lo anterior una carta original de autorización para realizar el trámite, extendida y firmada por el interesado, donde indique los códigos y nombres de las carreras y recintos a las que desea concursar, especificando la primera y segunda opción; y la original y copia del documento de identificación de la persona autorizada.
  - Una vez presentados los requisitos anteriores, la persona podrá concursar por el ingreso a la Universidad de Costa Rica y la carrera de Bachillerato y Licenciatura en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica, realizando la Prueba de Aptitud Académica de la UCR.

Para el ingreso al programa de **Licenciatura en Imagenología Diagnóstica y terapéutica** el estudiante debe considerar que:

El Bachillerato y Licenciatura en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica es una sola carrera bajo un mismo código, pero que se brinda la opción de salida con el bachillerato, por lo que podrán cursar el plan de estudios de licenciatura aquellas personas que culminaron el plan de estudios de Bachillerato en Imagenología Diagnóstica y terapéutica.

Por otra parte, de manera adicional el Departamento de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica de la UCR ha establecido ciertas características y habilidades deseadas en las personas que tengan interés de estudiar este nuevo plan de estudios, que vendrían a representar el perfil de entrada deseable. Estas son:

1. Sensibilidad social y deseo de servicio a la comunidad.
2. Capacidad para el estudio de las ciencias biológicas y de la salud.
3. Interés científico general.
4. Aptitudes psicomotrices, principalmente visomotora fina.
5. Creatividad.
6. Habilidades para operar equipos computarizados.
7. Habilidades para el manejo de sistemas de informática y tecnología.
8. Facilidad para el trabajo en equipo.
9. Dominio del idioma inglés (básico).
10. Dominio básico de matemática (y deseable de la física).

Se debe aclarar también que la carrera no requiere de la Prueba de Habilidades Cuantitativas, que aplica en la Universidad de Costa Rica para el ingreso a ciertas carreras, u otra prueba acorde al perfil de entrada. Por lo tanto, el único requisito obligatorio es aprobar la Prueba de Aptitud Académica, aplicar para entrar y pasar el corte de la carrera.

## **9. Requisitos de graduación**

Siguiendo las directrices del Reglamento de los Actos de Graduación de la Universidad de Costa Rica. Se consideran requisitos de graduación los siguientes:

- La persona estudiante que posea los requisitos para graduarse debe consultar a la Unidad Académica los plazos para ser incorporado(a) en la nómina de graduación.
- Requisitos de graduación para el grado de Bachillerato:
  - Solicitar en la Oficina de Registro una fotocopia del Expediente Académico de manera que la propia Unidad Académica del graduando

- pueda comprobar la conclusión de los trabajos académicos establecidos en el Plan de Estudios correspondiente.
- Tener aprobadas las 300 horas de Trabajo Comunal Universitario (TCU), de acuerdo con la normativa Universitaria.
  - Solicitud escrita a la persona que ocupe la Dirección de la Escuela de Tecnologías en Salud, indicando ser incluida o incluido entre los graduandos.
  - Solicitud escrita a la persona que ocupe la Dirección de la Oficina de Registro, indicando ser incluida o incluido en los graduandos.
  - Presentar certificación de buena conducta.
  - Presentar una fotocopia de la cédula de identidad.
  - Cancelar los derechos de graduación, según recibo de la Oficina de Administración Financiera o certificación de la Oficina de Registro de la Graduación de Honor, cuando el o la estudiante tenga este derecho de conformidad con lo que dispone el artículo 7 del Reglamento de los Actos de Graduación.
  - Llenar el formulario para el Observatorio Laboral de Profesionales. Debe imprimir y firmar el comprobante y entregarlo en la Unidad Académica.
  - No se recibirán los documentos sin excepción alguna, con requisitos pendientes registrados en el expediente académico. Es responsabilidad de la o el estudiante tener todos los requisitos establecidos para graduarse.
  - Aquella persona estudiante que obtuviere la condición de Alumno de Honor en todos los años de su carrera, o que lograre un promedio ponderado no inferior a 9.00 en las asignaturas del plan de estudios de su carrera realizada en la Universidad de Costa Rica, obtendrá el derecho a la Graduación de Honor...” (Artículo 7, Reglamento de los Actos de Graduación, Gaceta Nº 6-83). Para solicitar graduación de honor el estudiante no debe haber perdido ningún curso, debe entregar una carta dirigida a la Dirección de la Escuela para que se realice ante la Oficina de Registro el estudio respectivo.
- Requisitos de graduación para el grado de Licenciatura:
    - Solicitar en la Oficina de Registro una fotocopia del Expediente Académico de manera que la propia Unidad Académica del graduando pueda comprobar la conclusión de los trabajos académicos establecidos en el Plan de Estudios correspondiente.

- Presentación y aprobación de la defensa pública del documento escrito del trabajo final de graduación de conformidad con el Reglamento de Trabajos Finales de Graduación y con las disposiciones reglamentarias pertinentes a la Unidad Académica respectiva.
- Solicitud escrita a la persona que ocupe la Dirección de la Escuela de Tecnologías en Salud, indicando ser incluida o incluido entre los graduandos.
- Solicitud escrita a la persona que ocupe la Dirección de la Oficina de Registro, indicando ser incluida o incluido en los graduados.
- Presentar certificación de buena conducta.
- Presentar una fotocopia de la cédula de identidad.
- Cancelar los derechos de graduación, según recibo de la Oficina de Administración Financiera o certificación de la Oficina de Registro de la Graduación de Honor, cuando el o la estudiante tenga este derecho de conformidad con lo que dispone el artículo 7 del Reglamento de los Actos de Graduación.
- Llenar el formulario para el Observatorio Laboral de Profesionales. Debe imprimir y firmar el comprobante y entregarlo en la Unidad Académica.
- No se recibirán los documentos sin excepción alguna, con requisitos pendientes registrados en el expediente académico. Es responsabilidad de la o el estudiante tener todos los requisitos establecidos para graduarse.
- Aquella persona estudiante que obtuviere la condición de Alumno de Honor en todos los años de su carrera, o que lograre un promedio ponderado no inferior a 9.00 en las asignaturas del plan de estudios de su carrera realizada en la Universidad de Costa Rica, obtendrá el derecho a la Graduación de Honor..." (Artículo 7, Reglamento de los Actos de Graduación, Gaceta Nº 6-83). Para solicitar graduación de honor el estudiante no debe haber perdido ningún curso, debe entregar una carta dirigida a la Dirección de la Escuela para que se realice ante la Oficina de Registro el estudio respectivo.

## **10. Listado de los cursos de la carrera**

El plan de estudios de Bachillerato y Licenciatura en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica están diseñados con una duración total de 10 semestres, se cuenta con una salida al Bachillerato lo que es equivalente al VIII semestre y los requisitos estipulados en la Universidad para la obtención de este grado académico.

Adicionalmente, se cursan dos semestres más y se deben cumplir con los requisitos establecidos para la obtención del grado de Licenciatura.

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

El programa comprende un total de 142 créditos en el Bachillerato y 34 créditos en la Licenciatura y cumple con lo establecido en la normativa vigente.

### **11. Descripción de los cursos de la carrera**

Los programas de los cursos y demás actividades académicas se muestran en el Anexo B y cumplen con lo establecido en la normativa.

### **12. Correspondencia del equipo docente con los cursos asignados**

En la normativa universitaria se establece que para ser docente de grado (bachillerato y Licenciatura) los docentes deben poseer al menos el grado de licenciatura y su título o diploma deberá mostrar afinidad con los contenidos de los cursos o las actividades académicas asignadas.

Los nombres y los grados académicos de los profesores del Bachillerato y Licenciatura en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica de la UCR propuestos aparecen en el Anexo C.

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 proceda con el rediseño del Bachillerato en Imagenología Diagnóstica y la Licenciatura en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica de la Universidad de Costa Rica y que modifique, sus créditos, objetivos, perfil y contenidos de acuerdo con los términos expresados en este dictamen.
  
- Que se proceda con el cambio de nombre de Bachillerato en Imagenología Diagnóstica y Licenciatura en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica por el nombre de la carrera de Bachillerato y Licenciatura en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica.
  
- Que la Universidad de Costa Rica realice evaluaciones internas durante el desarrollo de la carrera.

---

<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 de la propuesta curricular de la carrera de Bachillerato en Imagenología Diagnóstica y Licenciatura en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica de la Universidad de Costa Rica.

<sup>3</sup> Marco de Cualificaciones para la Educación Superior Centroamericana. Resultados de Aprendizaje para los niveles Técnico Superior Universitario, Bachillerato Universitario, 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 DEL BACHILLERATO Y LICENCIATURA EN IMAGENOLOGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA**

## ANEXO A.

### PLAN DE ESTUDIOS DEL BACHILLERATO Y LICENCIATURA EN IMAGENOLOGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

<b>CICLO LECTIVO Y CURSO</b>	<b>CRÉDITOS</b>
<b>I CICLO</b>	<b><u>18</u></b>
Actividad Deportiva	0
Curso de Arte	2
Curso integrado de Humanidades I	6
Fundamentos de Imagenología	2
Cálculo I	3
Química General Intensiva	4
Laboratorio de Química General Intensiva	1
<b>II CICLO</b>	<b><u>18</u></b>
Biología General	3
Laboratorio de Biología General	1
Curso integrado de Humanidades II	6
Laboratorio de Física para Ciencias de la Vida	1
Física para Ciencias Médicas	3
Anatomía Humana	4
<b>III CICLO</b>	<b><u>18</u></b>
Terminologías Médicas	2
Seminario de Realidad Nacional	2
Radiofísica	3
Anatomía Radiológica	3
Fisiología para Imagenología	3
Posiciones y Proyecciones Radiológicas	3
Protección Radiológica Básica	2
<b>IV CICLO</b>	<b><u>18</u></b>
Ética Profesional para Tecnologías en Salud	1
Fisiopatología para Imagenología	3

<b>CICLO LECTIVO Y CURSO</b>	<b>CRÉDITOS</b>
Práctica Introductoria en Radiodiagnóstico	4
Anatomía Radiológica Seccional	3
La imagenología en los Sistemas de Atención en Salud	2
Sistemas Digitales en Imagenología	3
Seminario de Realidad Nacional II	2
<b>V CICLO</b>	<b><u>18</u></b>
Práctica Básica en Radiodiagnóstico	4
Fisiopatología Aplicada	3
Ciencias del Comportamiento	2
Tomografía Computarizada	2
Métodos de investigación en Imagenología I	3
Principios Teóricos de Resonancia Magnética	3
Procedimientos Complementarios de Atención en Salud	1
<b>VI CICLO</b>	<b><u>18</u></b>
Introducción a la Epidemiología	2
Métodos de investigación en Imagenología II	2
Resonancia Magnética	3
Medicina Nuclear e Imagen Molecular I	3
Aplicaciones Radiofarmacéuticas en Imagenología I	2
Ultrasonido	2
Práctica avanzada en Radiodiagnóstico	4
<b>VII CICLO</b>	<b><u>16</u></b>
Práctica en Medicina Nuclear y Resonancia Magnética I	6
Aplicaciones Radiofarmacéuticas en Imagenología II	2
Medicina Nuclear e Imagen Molecular II	3
Técnicas de investigación cuantitativa en Imagenología	2
Física para Medicina Nuclear	3
<b>VIII CICLO</b>	<b><u>18</u></b>
Procedimientos en Radiología Intervencionista	2
Oncología clínica	2
Práctica en Medicina Nuclear y Resonancia Magnética II	6
Imagenología para Radioterapia	3
Técnicas de investigación cualitativa en Imagenología	2

<b>CICLO LECTIVO Y CURSO</b>	<b>CRÉDITOS</b>
Repertorio	3
<b>Subtotal de créditos de la Licenciatura en Imagenología Diagnóstica</b>	<b><u>142</u></b>
<b>IX CICLO</b>	<b><u>18</u></b>
Práctica en Radioterapia I	6
Taller de investigación en Imagenología I	4
Radiofísica para Radioterapia	3
Radioterapia I	2
Protección Radiológica Avanzada	3
<b>X CICLO</b>	<b><u>16</u></b>
Radioterapia II	2
Práctica en Radioterapia II	6
Laboratorio de Dosimetría Clínica en Radioterapia	2
Taller de investigación en Imagenología II	4
Gestión de la Calidad en Imagenología	2
<b>Subtotal de créditos de la Licenciatura en Imagenología Diagnóstica y terapéutica</b>	<b><u>34</u></b>
<b>Total de créditos del Bachillerato y Licenciatura en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica</b>	<b>176</b>

## **ANEXO B**

### **PROGRAMAS DE LOS CURSOS DEL BACHILLERATO Y LICENCIATURA EN IMAGENOLÓGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA**

## ANEXO B

### PROGRAMAS DE LOS CURSOS DEL BACHILLERATO Y LICENCIATURA EN IMAGENOLÓGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

Nombre del curso: **FUNDAMENTOS DE IMAGENOLÓGÍA**

Créditos: **2**

#### **OBJETIVO GENERAL**

Al final el curso el estudiantado deberá conocer por medio de la historia y la epistemología los fundamentos y roles de la persona profesional en imagenología, así como los conocimientos básicos en el desarrollo cotidiano de su labor.

#### **TEMÁTICA RESUMIDA:**

Curso teórico orientado para introducir al estudiantado, en el campo de la Imagenología, contemplando los aspectos históricos, filosóficos, epistemológicos del ámbito, así como los fundamentos básicos del campo de acción de la persona profesional en imagenología, de formación de la imagen y aplicación de tratamientos paliativos y curativos.

1. Historia Imagenología
2. Aspectos básicos de la física de las radiaciones ionizantes
3. Fundamentos de radiología
4. Fundamentos de radiobiología y radioprotección
5. Introducción a las relaciones interpersonales profesional-paciente
6. Fundamentos de Medicina Nuclear
7. Fundamentos de Radioterapia
8. Fundamentos de Resonancia Magnética
9. Fundamentos de la Imagenología en la Industria Médica
10. Campo de acción laboral de la persona profesional en Imagenología

Nombre del curso: **RADIOFÍSICA**

Créditos: **3**

### **PROPÓSITO GENERAL**

Al finalizar en curso el estudiantado deberá comprender los conocimientos básicos de los fenómenos de la Física Nuclear.

### **TEMÁTICA RESUMIDA:**

Curso teórico diseñado para la comprensión de las bases físicas de las interacciones de la radiación con la materia hasta la aplicación de esta física en el mundo de las diferentes imágenes médicas a partir de rayos X.

1. Ondas Electromagnéticas
2. Relatividad
3. Fotones, Electrones y Átomos
4. Interacción de Partículas Cargadas con la materia
5. Interacción de Partículas No Cargadas con la materia
6. Producción de Rayos X
7. Detectores de Rayos X
8. Radiografía
9. Mamografía
10. Fluoroscopia
11. Tomografía Computada
12. Densitometría Ósea
13. Control de Calidad

Nombre del curso:

**ANATOMÍA RADIOLÓGICA**

Créditos:

**3**

### **PROPÓSITO GENERAL**

Al finalizar el curso el estudiantado será capaz de identificar las diferentes estructuras anatómicas mediante radiografías y tomografías computarizadas de los distintos sistemas del cuerpo humano.

### **TEMÁTICA RESUMIDA:**

Curso teórico enfocado a hacer la introducción a la anatomía macroscópica del cuerpo humano mediante imágenes radiográficas y de forma complementaria a través de tomografía computarizada.

1. Introducción a la formación de imágenes diagnósticas
  - a. Radiología convencional y digital
  - b. Tomografía computarizada
2. Anatomía radiológica del miembro superior
3. Anatomía radiológica del miembro inferior
4. Anatomía radiológica del cráneo

5. Anatomía radiológica de la columna vertebral
6. Anatomía radiológica de la cavidad torácica
7. Anatomía radiológica de la mama
8. Anatomía radiológica del abdomen y la pelvis
  - a. Introducción al uso de los medios de contraste yodados y baritados
  - b. Estudios especiales del sistema digestivo
  - c. Estudios especiales del sistema urinario
  - d. Estudios especiales del sistema reproductor
9. Anatomía radiológica del sistema vascular

Nombre del curso: **FISIOLOGÍA PARA IMAGENOLÓGÍA**

Créditos: **3**

### **PROPÓSITO GENERAL**

Al final de este curso el estudiantado deberá conocer los principios de la fisiología humana, así como el funcionamiento de los principales tejidos, órganos y sistemas, con énfasis en aspectos relacionados con el estudio de la Imagenología.

### **TEMÁTICA RESUMIDA:**

Curso teórico permitirá mostrar aspectos relevantes de la fisiología humana. Se adquirirá los conocimientos básicos para la interpretación de procesos biológicos y fisiológicos y su aplicación en los procedimientos de Imagenología.

1. Introducción a la fisiología
2. Fisiología general y de la contracción muscular
3. Fisiología del sistema nervioso
4. Fisiología del sistema digestivo
5. Fisiología del sistema renal
6. Fisiología del sistema respiratorio
7. Fisiología del sistema cardiovascular
8. Fisiología del sistema endocrino
9. Fisiología del sistema inmune

Nombre del curso: **POSICIONES Y PROYECCIONES RADIOLÓGICAS**

Créditos: **3**

### **PROPÓSITO GENERAL**

Se espera que al finalizar este curso el estudiantado logre desarrollar los conocimientos y habilidades necesarias para la adquisición óptima de imágenes radiográficas.

### **TEMÁTICA RESUMIDA:**

Curso teórico enfocado en que el estudiantado desarrolle sus habilidades en la producción de imágenes justificadas para el adecuado diagnóstico, promoviendo la obtención de imágenes de calidad y velando por la protección radiológica de la persona usuaria y del personal ocupacionalmente expuesto.

1. Posiciones y proyecciones del miembro superior
2. Posiciones y proyecciones del miembro inferior
3. Posiciones y proyecciones del cráneo
4. Posiciones y proyecciones de la columna vertebral
5. Posiciones y proyecciones de la cavidad torácica
6. Posiciones y proyecciones del abdomen y la pelvis
  - a. Uso y preparación de medios de contraste yodados y baritados
  - b. Estudios especiales del sistema digestivo
  - c. Estudios especiales del sistema urinario
  - d. Estudios especiales del sistema reproductor

Nombre del curso: **PROTECCIÓN RADIOLÓGICA BÁSICA**

Créditos: **2**

### **PROPÓSITO GENERAL**

Al finalizar el curso el estudiantado deberá de identificar en los procesos diagnósticos y terapéuticos los peligros del uso en la práctica médica de las radiaciones ionizantes y las precauciones que deben tomarse para minimizar los riesgos.

### **TEMÁTICA RESUMIDA:**

Curso teórico enfocado en brindar al estudiante los principios y fundamentos teóricos de la protección y seguridad radiológica aplicables en las actividades del ámbito médico, de tal manera que todas las actividades propias de la imagenología se realicen en condiciones de seguridad, para sí mismo, la persona usuaria, el personal ocupacionalmente expuesto y el público en general.

1. Repaso de nociones físicas fundamentales de las radiaciones ionizantes
  - a. Estructura de la materia, tipos de radiación, fuentes de radiación ionizante, usos de la radiación ionizante
  - b. Mecanismos de interacción, radiactividad, actividad, exposición,
2. Magnitudes, unidades y mediciones de las radiaciones
  - a. Dosis absorbida, dosis equivalente, dosis efectiva, dosis efectiva colectiva, detrimento colectivo, dosis efectiva comprometida, ALI
3. Sistemas detectores, clasificación de detectores de las radiaciones ionizantes:

1. Detectores inmediatos por ionización
2. Detectores inmediatos por excitación
3. Detectores retardados por ionización
4. Detectores retardados por excitación
4. Principios de protección radiológica
  - a. Fundamentos de protección radiológica, principios básicos de protección radiológica
5. Interacción de la radiación con la materia
  - b. Estructura de la materia, tipos de radiación, factores de ponderación
6. Efectos biológicos de las radiaciones ionizantes

Nombre del curso:

**FISIOPATOLOGÍA PARA IMAGENOLOGÍA**

Créditos:

**3**

### **PROPÓSITO GENERAL**

Al final de este curso la y el estudiante deberán saber los aspectos de la epidemiología, etiología, fisiopatología, diagnóstico y tratamiento de las principales enfermedades.

### **TEMÁTICA RESUMIDA:**

Curso teórico enfocado en los aspectos básicos de la fisiopatología de las principales enfermedades, con énfasis en aspectos como epidemiología, etiología, fisiopatología, diagnóstico y tratamiento.

1. Enfermedad genética
2. Trastornos de del sistema inmunitario
3. Enfermedades inflamatorias reumáticas
4. Enfermedades infecciosas
5. Fisiopatología oncológica
6. Trastornos Hematológicos
7. Fisiopatología del sistema nervioso
8. Fisiopatología pulmonar
9. Fisiopatología cardiovascular
10. Fisiopatología endocrina
11. Fisiopatología gastrointestinal
12. Fisiopatología Hepática

13. Fisiopatología pancreática
14. Fisiopatología renal y urológica
15. Fisiopatología sistema reproductor femenino
16. Fisiopatología sistema reproductor masculino
17. Fisiopatología ósea y ortopédica

Nombre del curso: **PRÁCTICA INTRODUCTORIA EN RADIODIAGNÓSTICO**

Créditos: **4**

### **PROPÓSITO GENERAL**

Al finalizar el curso el alumnado deberá conocer todos los aspectos prácticos básicos relacionados con el funcionamiento de los servicios y equipamiento de radiodiagnóstico y la atención de las personas usuarias, con énfasis en las modalidades de radiografía convencional y densitometría.

### **TEMÁTICA RESUMIDA:**

Curso práctico de asistencia obligatoria, está enfocado en brindar el primer acercamiento al funcionamiento y desarrollo de un servicio de radiodiagnóstico, que incluye la atención de personas usuarias de estos servicios con énfasis en procedimientos de radiografía convencional y densitometría.

Módulo 1: Introductorio

Módulo 2: Interacción con la persona usuaria

Módulo 3: Procedimientos radiográficos convencionales y de densitometría

Módulo 4: Valoración y Calidad del procedimiento

Módulo 5: Consideraciones particulares de protección radiológica y seguridad clínica

Nombre del curso: **ANATOMÍA RADIOLÓGICA SECCIONAL**

Créditos: **3**

### **PROPÓSITO GENERAL**

Al finalizar el curso el alumnado será capaz de identificar las diferentes estructuras anatómicas por regiones mediante la visualización de imágenes tomográficas y de resonancia magnética de los distintos sistemas del cuerpo humano.

### **TEMÁTICA RESUMIDA:**

Curso teórico continuación del curso “Anatomía Radiológica”. Pretende enfocarse en la visualización e identificación de estructuras anatómicas por regiones correlacionándolas con imágenes de las modalidades de tomografía computarizada y resonancia magnética en los distintos planos espaciales, así como su relación y localización con los diferentes órganos.

1. Anatomía radiológica seccional del miembro superior
2. Anatomía radiológica seccional del miembro inferior
3. Anatomía radiológica seccional de cabeza y cuello
4. Anatomía radiológica seccional del sistema nervioso central
5. Anatomía radiológica seccional de la columna vertebral
6. Anatomía radiológica seccional del tórax
7. Anatomía radiológica seccional del abdomen y la pelvis

Nombre del curso: **LA IMAGENOLÓGÍA EN LOS SISTEMAS DE ATENCIÓN EN SALUD**

Créditos: **2**

### **PROPÓSITO GENERAL**

Al finalizar el curso el y la estudiante deberán reconocer la evolución, desarrollo, funcionamiento y organización de los sistemas de salud, así como el rol de la persona profesional en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica a nivel nacional e internacional en los mismos.

### **TEMÁTICA RESUMIDA:**

Curso teórico enfocado en introducir al estudiantado a una contextualización del Sistema Nacional de Salud, así como la evolución histórica de estos, partiendo de un concepto actual de la salud, la salud pública, los objetos de estudio de las anteriores y como la Imagenología forma parte de ellas.

1. Concepto de salud y producción social de la salud: concepto de salud pública y su objeto de estudio, concepto de derecho a la salud y determinantes sociales de la salud.
2. Concepto de Sistema Nacional de Salud, sector salud y sistema nacional de producción social de la salud.
3. Situación de la salud en Costa Rica, organización y funcionamiento del sistema de salud en Costa Rica: etapas del desarrollo y aseguramiento, Instituciones, prestaciones, modelo, niveles de atención y cobertura.
4. Producción de servicios de salud.
5. Redes de servicio.
6. Salud Internacional: organismos internacionales vinculados y rol en el campo de la salud pública.
7. Funciones esenciales de salud pública: concepto y situación en Costa Rica.
8. Tendencias en la organización, funcionamiento y financiamiento de los sistemas de salud: concepto de rectoría, concepto Atención Primaria en Salud (APS) renovada.
9. Retos de los sistemas de salud a nivel nacional e internacional en el actual contexto de cambio (Objetivos de Desarrollo Sostenible).

10. Papel de la persona Imagenóloga dentro del sistema de salud: Concepto de Tecnologías en Salud, origen y desarrollo de las tecnologías en salud.
11. Organización y funcionamiento de los servicios de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica en la Seguridad Social y el acceso de las personas a prestaciones propias del quehacer de este perfil.

Nombre del curso: **SISTEMAS DIGITALES EN IMAGENOLOGÍA**

Créditos: **3**

### **PROPÓSITO GENERAL**

Al finalizar el curso el estudiante deberá de conocer los fundamentos teóricos de la adquisición de imágenes en medicina nuclear, tomografía computarizada y resonancia magnética, así como sus aplicaciones más novedosas en la tecnología híbrida.

### **TEMÁTICA RESUMIDA:**

Curso teórico enfocado en los fundamentos teóricos de la tecnología en la medicina nuclear, la tomografía computarizada y la resonancia magnética. Especialmente de los aspectos técnicos de la imagen digital, adquisición topográfica, fusión de imágenes de múltiples modalidades y el postproceso de estas.

1. La imagen digital
2. Tomografía computarizada
3. Medicina nuclear
4. Reconstrucción tomográfica en medicina nuclear
5. Resonancia magnética
6. Sistemas PET/MR
7. Estadística asociada a la imagen digital

Nombre del curso: **PRÁCTICA BÁSICA EN RADIODIAGNÓSTICO**

Créditos: **4**

### **PROPÓSITO GENERAL**

Al finalizar el curso el alumnado deberá conocer todos los aspectos prácticos relacionados con el funcionamiento de los servicios y equipamiento de radiodiagnóstico y la atención de las personas usuarias, con énfasis en las modalidades de radiografía contrastada y mamografía

### **TEMÁTICA RESUMIDA:**

Curso práctico de continuación del curso "Práctica Introductoria en Radiodiagnóstico". Profundiza acerca del funcionamiento de un servicio de radiodiagnóstico con énfasis en procedimientos de radiografía contrastada y mamografía.

Módulo 1: Introductorio

Módulo 2: Interacción con la persona usuaria

Módulo 3: Procedimientos radiográficos contrastados y de mamografía

Módulo 4: Valoración y Calidad del procedimiento

Módulo 5: Consideraciones particulares de protección radiológica y seguridad clínica

Nombre del curso: **FISIOPATOLOGÍA APLICADA**

Créditos: **3**

### **PROPÓSITO GENERAL**

Al final de este curso, el estudiante deberá reconocer los signos radiológicos básicos de las principales patologías que pueden afectar los diferentes sistemas del cuerpo humano, con mayor atención a la identificación de las mismas en imágenes radiográficas y tomográficas.

### **TEMÁTICA RESUMIDA:**

Curso teórico enfocado en adquirir conocimientos generales de la semiología de enfermedades humanas a través de imágenes radiográficas y tomográficas.

1. Patología radiológica del sistema musculoesquelético, esqueleto axial y apendicular.
2. Patología radiológica del tórax
3. Patología radiológica del abdomen
4. Patología radiológica del sistema digestivo
5. Patología radiológica del sistema genitourinario
6. Patología radiológica del sistema nervioso
7. Patología radiológica del sistema endocrino.
8. Generalidades de la semiología radiológica en patologías vasculares.

Nombre del curso: **CIENCIAS DEL COMPORTAMIENTO**

Créditos: **2**

### **PROPÓSITO GENERAL**

Presentar herramientas que le faciliten al estudiantado ejercer su profesión bajo un enfoque social e inclusivo, propio de los objetivos que tiene la Universidad de Costa Rica, adecuándolo al contexto sociocultural del país y adaptándolo al área de la salud.

### **TEMÁTICA RESUMIDA:**

Curso teórico con énfasis en impulsar la producción de pensamiento crítico en el estudiantado teniendo la psicología de la salud como eje central. La psicología de la salud será uno de los ejes centrales del curso, siendo la salud un problema social, la psicología de la salud se encuentra articulada con el actuar del profesional y de incidir de manera positiva, eficaz y empática en la solución y tratamiento.

1. Comportamiento humano
2. Subjetividades, construcción de la identidad y personalidad.
3. Desigualdades sociales, discapacidad, perspectiva y equidad de género, xenofobia, prejuicios y estereotipos, definiciones cruciales para la atención humana.
4. Taller vivencial sobre discapacidad
5. Emociones y comunicación desde el enfoque cognitivo del comportamiento.
6. Empatía desde el enfoque humanista de atención a la persona usuaria.
7. Psicología de la Salud principios básicos y aplicación a la propia profesión.
8. La salud y la historia de la enfermedad desde la perspectiva psicosocial.
9. El duelo desde diferentes enfoques psicológicos.
10. Alternativas para el manejo de la ansiedad y estrés para preservar la salud mental de la persona profesional en Imagenología.

Nombre del curso: **TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA**

Créditos: **2**

### **PROPÓSITO GENERAL**

Al finalizar el curso, el estudiantado contará con las habilidades de comprender la física del TC, la adquisición de las imágenes y los principales protocolos.

### **TEMÁTICA RESUMIDA:**

Curso teórico con la finalidad de que el estudiantado aprendan los diferentes protocolos establecidos en Tomografía Computarizada (TC), para el estudio y diagnóstico de diferentes patologías.

1. Técnica elemental
2. Protocolos de estudio
3. Aplicaciones avanzadas en Tomografía Computarizada (TC)

Nombre del curso: **MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN EN IMAGENOLOGÍA I**

Créditos: **3**

### **PROPÓSITO GENERAL**

Este curso pretende que el y la estudiante obtengan los conocimientos básicos que orientan la investigación biomédica.

## **TEMÁTICA RESUMIDA:**

Curso teórico está orientado para introducir al estudiantado los conocimientos básicos que orientan la investigación biomédica, la normativa y legislación pertinente, así como los elementos iniciales para el desarrollo de un proceso de investigación en el campo de la Imagenología.

1. Conceptos generales de la investigación biomédica
2. Perspectivas teóricas y metodología de la investigación
  - a. Razonamiento inductivo y deductivo
  - b. Perspectivas epistemológicas y ontológicas
3. Introducción al método científico
4. El protocolo de investigación
  - a. Fases de la investigación biomédica
5. Normativa y legislación de la investigación biomédica
  - a. Antecedentes internacionales de la legislación de investigación biomédica
  - b. Legislación y regulación nacional
  - c. Consideraciones éticas de la investigación
6. Búsqueda, revisión crítica y uso de literatura científica
  - a. El proceso de la búsqueda de literatura
  - b. El proceso de la evaluación crítica de las fuentes
  - c. Gestión de Bases de Datos Científicas y el manejo de la información
  - d. Síntesis e integración de los resultados de la búsqueda
7. Introducción al desarrollo de una revisión sistemática (marco teórico).

Nombre del curso:

**PRINCIPIOS TEÓRICOS DE RESONANCIA MAGNÉTICA**

Créditos:

**3**

## **PROPÓSITO GENERAL**

Al finalizar el curso el y la estudiante deberán conocer todos los aspectos teóricos y físicos que se involucran en la formación de imágenes diagnósticas por medio de la resonancia magnética.

## **TEMÁTICA RESUMIDA:**

Curso teórico enfocado en brindar al alumnado los fundamentos teóricos del funcionamiento y reconstrucción de las imágenes por resonancia magnética.

1. El origen de la resonancia magnética.
2. Conceptos básicos de resonancia magnética
3. El fenómeno de la resonancia magnética.
4. Introducción a los métodos de adquisición de señal.
5. Introducción a la formación de imagen por resonancia magnética.
6. Introducción al contraste de la imagen por resonancia magnética.
7. Imágenes paralelas y técnicas nuevas de adquisición.
8. Acrónimos utilizados en resonancia magnética.

9. Técnicas avanzadas en IRM.
10. Optimización de la imagen
11. Equipos de resonancia magnética
12. Control de calidad de sistemas IRM.

Nombre del curso: **PROCEDIMIENTOS COMPLEMENTARIOS DE ATENCIÓN EN SALUD**

Créditos: **1**

### **PROPÓSITO GENERAL**

Al final de este curso el estudiantado deberá tener las habilidades básicas para la ejecución de procedimientos complementarios de los estudios diagnósticos y tratamientos de la imagenología, aplicando los principios de seguridad clínica en la atención en salud y ética de la persona profesional.

### **TEMÁTICA RESUMIDA:**

Curso teórico-práctico con énfasis en generar las herramientas, técnicas y habilidades necesarias para la adecuada y detallada atención a la persona usuaria de los servicios de imagenología diagnóstica y terapéutica. Incluye técnicas de asepsia, venopunción, toma de vías sanguíneas y otros procedimientos necesarios para la realización de los diferentes estudios diagnósticos y tratamientos a cargo de la persona profesional en Imagenología.

1. Atención y movilización de personas usuarias con limitaciones físicas que acuden a los servicios de Imagenología.
2. Procedimientos de atención de emergencias en servicios de Imagenología.
3. Técnicas de asepsia y antisepsia en la práctica profesional de la Imagenología
4. Cuidados durante la administración parenteral de medicamentos durante la realización de estudios Imagenológicos.
5. Manejo de desechos sólidos hospitalarios

Nombre del curso: **INTRODUCCIÓN A LA EPIDEMIOLOGÍA**

Créditos: **2**

### **PROPÓSITO GENERAL**

Este curso pretende que el y la estudiante, logren comprender mediante la investigación y el análisis de información los fenómenos salud-enfermedad que afectan a una población.

### **TEMÁTICA RESUMIDA:**

Curso teórico orientado a que la y el estudiante adquieran conocimientos fundamentales en el área de la epidemiología. principalmente en análisis de bases de datos, conceptos de riesgo y

asociación causal, pruebas diagnósticas, tipos de estudios epidemiológicos y su lectura e interpretación crítica, entre otros.

1. Introducción a la epidemiología y sus conceptos básicos
2. Medición del proceso salud-enfermedad.
3. Epidemiología descriptiva básica
4. Precisión y validez en el planteamiento de estudios epidemiológicos
5. Sesgos en la investigación epidemiológica
6. Tipos de estudios epidemiológicos
7. Evaluación de pruebas diagnósticas

Nombre del curso: **MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN EN IMAGENOLOGÍA II**

Créditos: **2**

#### **PROPÓSITO GENERAL**

Este curso pretende que el estudiantado logre comprender el desarrollo metodológico de un proceso de investigación en el marco de los criterios bioéticos que orientan la investigación biomédica.

#### **TEMÁTICA RESUMIDA:**

Curso teórico orientado en introducir al estudiantado en el desarrollo de la metodología aplicada en los procesos de investigación, todo guiado bajo los criterios bioéticos de la investigación biomédica.

1. 1. Ética de la investigación biomédica
2. Metodología de la investigación
3. Estrategias de muestreo y obtención de la información
- 2.

Nombre del curso: **RESONANCIA MAGNÉTICA**

Créditos: **3**

#### **PROPÓSITO GENERAL**

Al finalizar el curso el estudiante deberá reconocer los diferentes tipos de secuencias según la imagen demostrada, el comportamiento de los tejidos, reconocimiento de estructuras anatómicas y algunas de las patologías presentes en ellas, todo esto mediante la implementación del software de visualización del laboratorio.

#### **TEMÁTICA RESUMIDA:**

Curso teórico-práctico enfocado a correlacionar las características de las diferentes secuencias aprendidas en el curso base, con imágenes anatomopatológicas, utilizando las estaciones de trabajo y postprocesado del laboratorio.

1. Comportamiento de los tejidos en las diferentes secuencias (agua, grasa, aire, sangre)
2. Cerebro
3. Columna y médula (cervical, dorsal y lumbosacra)
4. Tórax y corazón
5. Abdomen
6. Pelvis
7. Miembro superior
8. Miembro inferior

Nombre del curso: **MEDICINA NUCLEAR E IMAGEN MOLECULAR I**

Créditos: **3**

#### **PROPÓSITO GENERAL**

Al finalizar el curso el estudiantado deberá conocer los principales procedimientos que se realizan en Medicina Nuclear para el diagnóstico de las enfermedades.

#### **TEMÁTICA RESUMIDA:**

Curso teórico con énfasis en abordar los principales protocolos y características de los estudios diagnósticos empleados en Medicina Nuclear en diversas patologías.

1. Generalidades de la Medicina Nuclear
2. Protocolos diagnósticos de Medicina Nuclear

Nombre del curso: **APLICACIONES RADIOFARMACÉUTICAS EN IMAGENOLÓGIA I**

Créditos: **2**

#### **PROPÓSITO GENERAL**

Al finalizar el curso el estudiantado deberá conocer los conceptos básicos de la radioquímica, que se aplican en los procedimientos utilizados en la Imagenología Diagnóstica y Terapéutica.

#### **TEMÁTICA RESUMIDA:**

Curso teórico con énfasis en el abordaje de conocimientos asociados a la radioquímica, radioactividad y radionucleidos necesarios para la formación profesional de la persona Imagenóloga.

1. Historia de la radiactividad y sus aplicaciones médicas
2. Fundamentos de radiactividad
3. Detección de la radiación e instrumentación
4. Producción de radionucleidos
5. Magnitudes y unidades radiológicas. Protección radiológica en la radiofarmacia

Nombre del curso: **ULTRASONIDO**

Créditos: **2**

### **PROPÓSITO GENERAL**

Al finalizar el curso el y la estudiante deberán conocer los principales elementos de la técnica de ultrasonido, como un instrumento para la producción de imágenes diagnósticas.

### **TEMÁTICA RESUMIDA:**

Curso teórico enfocado en el aporte al estudiantado los conocimientos teóricos necesarios sobre el funcionamiento del equipo y sus partes, así como el reconocimiento de la anatomía humana mediante ultrasonido y los protocolos de escaneo.

1. El ecógrafo
2. Transductores
3. Características técnicas
4. Modos de funcionamiento del ecógrafo
5. Principales ecógrafos en el mercado
6. Ultrasonido de tórax, abdomen y pelvis
7. Cardiología
8. Partes pequeñas
9. Ultrasonido Doppler
10. Ultrasonido musculoesquelético
11. Ginecología y obstetricia
12. Pediátrico
13. Punto de cuidado (POC por sus siglas en inglés Punto de cuidado)
14. Intervencionismo

Nombre del curso: **PRÁCTICA AVANZADA EN RADIODIAGNÓSTICO**

Créditos: **4**

### **PROPÓSITO GENERAL**

Al finalizar el curso el alumnado deberá conocer todos los aspectos prácticos avanzados relacionados con el funcionamiento de los servicios y equipamiento de radiodiagnóstico, así como

la atención de las personas usuarias, con énfasis en las modalidades de tomografía computarizada y hemodinamia..

### **TEMÁTICA RESUMIDA:**

Curso práctico de asistencia obligatoria continuación del curso “Práctica Básica en Radiodiagnóstico”. Profundiza en el funcionamiento y desarrollo de un servicio de radiodiagnóstico, con énfasis en procedimientos de tomografía computarizada y de hemodinamia.

Módulo 1: Introductorio

Módulo 2: Interacción con la persona usuaria

Módulo 3: Procedimientos tomográficos y hemodinámicos

Módulo 4: Valoración y Calidad del procedimiento

Módulo 5: Consideraciones particulares de protección radiológica y seguridad clínica

Nombre del curso: **PRÁCTICA EN MEDICINA NUCLEAR Y RESONANCIA MAGNÉTICA I**

Créditos: **6**

### **PROPÓSITO GENERAL**

Al finalizar el curso se deberá conocer los aspectos prácticos básicos relacionados con el funcionamiento de los servicios de Medicina Nuclear y Resonancia Magnética que son necesarios para una atención de calidad de las personas usuarias.

### **TEMÁTICA RESUMIDA:**

Curso práctico de asistencia obligatoria, está enfocado en brindar a las y los estudiantes un primer acercamiento al funcionamiento y desarrollo de un servicio de medicina nuclear y de resonancia magnética.

Módulo 1: Introductorio

- a. Medicina nuclear
- b. Resonancia magnética

Módulo 2: Interacción con la persona usuaria

- a. Medicina nuclear
- b. Resonancia magnética

Módulo 3: Procedimientos radiográficos contrastados y de mamografía

- a. Medicina nuclear

b. Resonancia magnética

Módulo 4: Valoración y Calidad del procedimiento

a. Medicina nuclear

b. Resonancia magnética

Módulo 5: Consideraciones particulares de protección radiológica y seguridad clínica

a. Medicina nuclear

b. Resonancia magnética

Nombre del curso: **APLICACIONES RADIOFARMACÉUTICAS EN IMAGENOLÓGÍA II**

Créditos: **2**

### **PROPÓSITO GENERAL**

Se espera que al finalizar el curso el estudiantado conozca la composición, preparación, manejo, administración, control de calidad y dosificación de las sustancias y los radiofármacos utilizados en los procedimientos relacionados con la Imagenología diagnóstica y terapéutica.

### **TEMÁTICA RESUMIDA:**

Curso teórico con énfasis en que el estudiantado aprenda y aplique los conocimientos farmacológicos relacionados con la imagenología, en los procedimientos que requieran el uso de medicamentos convencionales y radiofármacos.

1. Conceptos generales sobre medicamentos
2. Guía operativa de una radiofarmacia hospitalaria
3. Flujograma de trabajo e instrumentación en radiofarmacia
4. Generalidades sobre radiofármacos
5. Radiofármacos diagnósticos
6. Radiofármacos terapéuticos

Nombre del curso: **MEDICINA NUCLEAR E IMAGEN MOLECULAR II**

Créditos: **3**

### **PROPÓSITO GENERAL**

Al finalizar el curso el estudiantado deberá conocer los procedimientos que se realizan en medicina nuclear para cirugía radioguiada, tecnologías híbridas para el diagnóstico, así como el tratamiento de las enfermedades

### **TEMÁTICA RESUMIDA:**

Curso teórico enfocado en aportar al estudiantado los principales protocolos y características de los estudios diagnósticos con tecnologías híbridas, estudios de cirugía radioguiada, así como los principales elementos de las distintas terapias brindadas en un servicio de Medicina Nuclear

1. Ganglio centinela
2. Radiolocalización de lesiones ocultas en mama y ganglio centinela (SNOLL)
3. Radiolocalización de lesiones ocultas (ROLL) en mama, cuello y pulmón
4. Tecnología híbrida integrada
5. Generalidad de la Tomografía por Emisión de Positrones/ Tomografía Computarizada (PET/CT)
6. PET/CT en oncología
7. PET/CT en cardiología
8. PET/CT en neurología
9. Tumores Neuroendocrinos
10. Procedimientos terapéuticos en Medicina Nuclear

Nombre del curso: **TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA EN IMAGENOLOGÍA**

Créditos: **2**

### **PROPÓSITO GENERAL**

Este curso pretende que el y la estudiante desarrollen la comprensión, destrezas y habilidades para la aplicación de las técnicas de investigación cuantitativas en el campo de la Imagenología.

### **TEMÁTICA RESUMIDA:**

Curso teórico orientado para que el y la estudiante desarrollen la comprensión, destrezas y habilidades para la aplicación de las técnicas de investigación cuantitativas en el campo de la imagenología.

1. La estructura de la investigación experimental (cuantitativa) biomédica a. El protocolo de la investigación biomédica
2. Introducción a la estadística biomédica
3. Métodos de análisis estadístico para las pruebas de hipótesis (Estadística Inferencial)
4. Investigación cuantitativa en Imagenología

Nombre del curso: **FÍSICA PARA MEDICINA NUCLEAR**

Créditos: **3**

### **PROPÓSITO GENERAL**

Al finalizar el curso el estudiantado deberá tener los conocimientos necesarios sobre los conceptos físicos relacionados a la generación de imágenes a partir de equipos detectores y fuentes radiactivas.

## **TEMÁTICA RESUMIDA:**

Curso teórico enfocado en los conceptos físicos que gobiernan la generación de imágenes a partir de equipos detectores y de fuentes radiactivas en Medicina Nuclear.

1. □ Bases matemáticas y físicas.
2. Conceptos de Medicina Nuclear desde el punto de vista de la Física.
3. Obtención de información de fuentes radioactivas. Decaimiento radioactivo.
4. El proceso básico de interacción de la radiación con la materia: fuente-medio-detector.
5. Nociones de estadísticas de conteo.
6. Principales equipos detectores y emisores de radiación utilizados en medicina nuclear.
7. Controles de calidad diarios de los equipos generadores de imágenes y sonda captación.
8. Obtención de imágenes digitales en medicina nuclear.
9. Procesamiento de imágenes: • Curvas de actividad-tiempo.
10. Reconstrucción tomográfica por métodos analíticos e iterativos.
11. Cuantificación del desempeño de los equipos en Medicina Nuclear.
12. Manipulación de imágenes DICOM con ImageJ para cuantificar el desempeño de una gammacámara y valorar la calidad de la imagen.
13. Valoración de la calidad de la imagen en medicina nuclear.
14. Optimización de protocolos de adquisición y de procesamiento.

Nombre del curso: **PROCEDIMIENTOS EN RADIOLOGÍA INTERVENCIONISTA**

Créditos: **2**

## **PROPÓSITO GENERAL**

Al finalizar el curso el y la estudiante deberán tener los conocimientos básicos de la participación de la persona profesional en imagenología en el campo de la radiología intervencionista.

## **TEMÁTICA RESUMIDA:**

Curso teórico con énfasis en aportar los elementos básicos de los procedimientos de radiología intervencionista para el diagnóstico y tratamiento de enfermedades a través de procedimientos mínimamente invasivos guiados por imágenes.

1. Equipamiento de las salas de radiología intervencionista y terapia endovascular.
2. Asepsia en procedimientos de intervencionismo endovascular
3. Control de la persona usuaria durante los procedimientos de radiología intervencionista
4. Angiografía dirigida por catéter transvenosa y transarterial
5. Procedimientos y dispositivos de uso diagnóstico y terapéutico en neurointervencionismo
6. Procedimientos y dispositivos de uso diagnóstico y terapéutico en cardiología intervencionista
7. Procedimientos y dispositivos de uso diagnóstico y terapéutico en vascular periférico

8. Procedimientos y dispositivos de uso diagnóstico y terapéutico en electrofisiología
9. Otros procedimientos y dispositivos de uso diagnóstico y terapéutico en radiología intervencionista

Nombre del curso: **ONCOLOGÍA CLÍNICA**

Créditos: **2**

### **PROPÓSITO GENERAL**

Al finalizar el curso el y la estudiante deberá conocer las bases del comportamiento del cáncer, características, epidemiología, etiología y biología de los tumores en las diferentes localizaciones del cuerpo.

### **TEMÁTICA RESUMIDA:**

Curso teórico enfocado en el conocimiento acerca de las generalidades sobre la epidemiología, historia natural, síntomas y tipos de tratamiento de cada tipo específico de tumor según su localización.

1. Introducción a la oncología.
2. Definición del cáncer
3. Diferencias entre el cáncer y la patología benigna
4. Bases Biológicas de la Oncología a. Biología del cáncer
5. Generalidades Oncología
6. Para la siguiente localización de tumores se abordará características generales de cada tumor: anatomía, estadiaje, historia natural, diagnóstico, manejo general (cirugía, quimioterapia, radioterapia, otros tipos de tratamiento) y modalidades combinadas de terapia, incluidos los riesgos y las ventajas de la aplicación simultánea de quimio-radiación.

Nombre del curso: **PRÁCTICA EN MEDICINA NUCLEAR Y RESONANCIA MAGNÉTICA II**

Créditos: **6**

### **PROPÓSITO GENERAL**

Al finalizar el curso, el y la estudiante deberán dominar los aspectos prácticos avanzados relacionados con el funcionamiento de los servicios de Medicina Nuclear que son necesarios para una atención de calidad de las personas usuarias.

### **TEMÁTICA RESUMIDA:**

Curso práctico de asistencia obligatoria enfocado en que el estudiantado afiancen conocimientos prácticos que les permitan desarrollar habilidades durante la manipulación de equipos, fuentes abiertas y administración de radiofármacos y medios de contraste.

Módulo 1: Introductorio

- c. Medicina nuclear
- d. Resonancia magnética

Módulo 2: Interacción con la persona usuaria

- c. Medicina nuclear
- d. Resonancia magnética

Módulo 3: Procedimientos en Medicina Nuclear y Resonancia magnética

- c. Medicina nuclear
- d. Resonancia magnética

Módulo 4: Valoración y Calidad del procedimiento

- c. Medicina nuclear
- d. Resonancia magnética

Módulo 5: Consideraciones particulares de protección radiológica y seguridad clínica

- c. Medicina nuclear
- d. Resonancia magnética

Nombre del curso:

**IMAGENOLOGÍA PARA RADIOTERAPIA**

Créditos:

**3**

### **PROPÓSITO GENERAL**

Al finalizar el curso el y la estudiante deberá de comprender los fundamentos generales del campo de la radioterapia, que le permita desenvolverse en este campo.

### **TEMÁTICA RESUMIDA:**

Curso teórico con énfasis brindar al estudiantado los conocimientos generales asociados a las tecnologías radioterapéuticas.

1. Historia de la Radioterapia.
2. Situación de la Radioterapia Nacional.
3. Definición y Contextualización general de la Radioterapia.
4. Modalidades de Tratamiento con Radiación.
5. Modalidades de Radioterapia (2D-3D-4D-5D-6D).
6. Proceso radioterapéutico.
7. Definición general de la Simulación e Inmovilización.
8. Contorneo de OARs. Límites anatómicos y topográficos.
9. Volúmenes utilizados en radioterapia.
10. Dosimetría básica. Conceptos generales de Dosimetría y Planificación.
11. Técnicas dosimétricas.

12. Radioterapia Tri-dimensional Conformada (3D-CRT)
13. Técnicas avanzadas de radioterapia (CAT-DAT-DCAT-IMRT-VMAT).
14. Evaluación y control de calidad de las planificaciones dosimétricas.
15. Emergencias en radioterapia.
16. Equipos de radioterapia externa.
17. Caracterización de los sistemas IGRT
18. Integración de Sistemas de Radioterapia (2D-3D-IMRT con IGRT) en la Práctica Clínica.
19. Radiobiología básica.
20. Efectos secundarios de la radioterapia.
21. Radioterapia pediátrica.
22. RECIST-PERCIST.
23. Braquiterapia.
24. Radio-inmunoterapia.
25. Protección radiológica en radioterapia.
26. Gestión de la calidad en radioterapia
27. Control de Calidad en Radioterapia en equipos y en la entrega de tratamientos.
28. Auditorías clínicas y físicas en radioterapia (QUATRO).
29. Perfil de la persona profesional en Imagenología en radioterapia

Nombre del curso: **TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN CUALITATIVAS EN IMAGENOLOGÍA**

Créditos: **2**

### **PROPÓSITO GENERAL**

Este curso pretende que el y la estudiante, desarrollen la comprensión, destrezas y habilidades para la aplicación de las técnicas de investigación cualitativas en el campo de la Imagenología.

### **TEMÁTICA RESUMIDA:**

Curso teórico orientado para que el y la estudiante, desarrollen la comprensión, destrezas y habilidades para la aplicación de las técnicas de investigación cualitativas en el campo de la Imagenología.

1. Importancia de la investigación cualitativa
2. Objetivos de la investigación cualitativa en la investigación biomédica
3. Tipos de investigación cualitativa
4. Métodos de investigación cualitativa
5. Formas de obtención de la información en la investigación cualitativa
6. Análisis de datos cualitativos
7. Presentación de los datos cualitativos (gráficos y tablas)
8. Validez de la investigación cualitativa
9. Aspectos éticos de la información cualitativa

Nombre del curso: **PRÁCTICA EN RADIOTERAPIA I**

Créditos: **6**

### **PROPÓSITO GENERAL**

Al finalizar el curso, el alumnado deberá conocer los aspectos prácticos a un nivel básico, relacionados con el funcionamiento del equipamiento y los servicios de radioterapia, así como con la atención de las personas usuarias.

### **TEMÁTICA RESUMIDA:**

Curso práctico de asistencia obligatoria, brinda el primer acercamiento a un servicio de radioterapia, el reconocimiento de sus diferentes equipos, planificación de tratamientos y la atención directa con las personas usuarias.

Módulo 1: Introdutorio

Módulo 2: Interacción con la persona usuaria

Módulo 3: Procedimientos específicos de radioterapia

Módulo 4: Calidad del procedimiento

Módulo 5: Protección radiológica y seguridad clínica

Nombre del curso: **TALLER DE INVESTIGACIÓN EN IMAGENOLOGÍA I**

Créditos: **4**

### **PROPÓSITO GENERAL**

Este curso pretende que el y la estudiante sean capaces de elaborar su propuesta de trabajo final de graduación.

### **TEMÁTICA RESUMIDA:**

Este curso pretende ser un espacio para la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos en los cursos teóricos del eje de investigación de la carrera. Es un espacio para la asesoría y el acompañamiento durante el proceso de la elaboración de su propuesta de trabajo final de graduación.

1. Marco normativo vinculante a los procesos de investigación desarrollados en la Universidad de Costa Rica.
2. Presentación de las modalidades de trabajos finales de graduación disponibles para la carrera de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica.
3. Etapas en la formulación de un trabajo final de graduación
4. Formulación de un marco teórico y justificación de un proyecto de investigación

Nombre del curso: **RADIOFÍSICA PARA RADIOTERAPIA**

Créditos: **3**

### **PROPÓSITO GENERAL**

Al finalizar el curso el y la estudiante deberán de conocer el diseño básico de los equipos utilizados en radioterapia, uso de simuladores y maniqués, así como el manejo de los haces de fotones y electrones, cálculo de distribución de dosis y planificación de tratamiento de teleterapia y braquiterapia.

### **TEMÁTICA RESUMIDA:**

Curso teórico enfocado en los principios físicos necesario para comprender la interacción de las radiaciones ionizantes con la materia, los equipos utilizados en la radioterapia y las diferentes técnicas utilizadas para realizar los tratamientos de radioterapia.

1. Interacción de la radiación con la materia Fotones, electrones, protones
2. Principios, cantidades y unidades dosimétricas
3. Kerma, Dosis absorbida, exposición, dosis efectiva, dosis equivalente
4. Protección radiológica en radioterapia Dosis límite para público y POE
5. Funcionamiento y características (CO-60, Aceleradores lineales, simuladores de tratamiento, otros...)
6. Sistemas de posicionamiento del paciente Teleterapia y Braquiterapia
7. Límites de dosis a órganos críticos (exposiciones)
8. ICRU 50, ICRU 62y 83
9. Definición de PDD
10. Teleterapia con 1,2 y 4 campos Presentación tratamiento de Cérvix
11. Análisis tratamiento mama con campo supraclavicular
12. Uso de filtros en cuña, campos hemibloqueados, bolus, divergencia de campos
13. Descripción haces de electrones. Presentación de caso de nasofaringe
14. Cálculo de dosis de pacientes
15. Definiciones (PDD, TAR, TPR, TMR, SAR, PSF, Sc, Sp, Scp, Buildup, tasa de dosis)
16. Cálculo de campos
17. Cuadrado equivalente (lado), lado efectivo Geométrico, dispersión, TMR, SAR.
18. Cálculo de UM o tiempo para diferentes equipos Cobalto y acelerador lineal
19. EQD y BED, Radioterapia hipofraccionada
20. Técnicas especiales en radioterapia
21. Control de Calidad de las planificaciones

Nombre del curso: **RADIOTERAPIA I**

Créditos: **2**

### **PROPÓSITO GENERAL**

Este curso pretende que el y la estudiante logren profundizar el conocimiento de los principios de la radioterapia para el tratamiento curativo y paliativo de tumores específicos, distribución de volúmenes, esquemas terapéuticos y distintas técnicas de tratamiento de los mismos, de tal

manera que se promueva el mejoramiento en la atención de las personas usuarias con enfermedades que requieran del uso de las radiaciones.

#### **TEMÁTICA RESUMIDA:**

Curso teórico orientado para brindar al estudiantado el conocimiento acerca de las aplicaciones terapéuticas de las radiaciones ionizantes en distintas patologías, sus efectos a nivel molecular, celular, tumoral.

1. Generalidades y bases biológicas de la Radioterapia
2. Determinación y definición del volumen primario de tratamiento y grupos ganglionares anexos
3. Planificación del tratamiento y técnicas de tratamiento disponibles (3DCRT-IMRT-VMAT-SRS-SBRT-Lattice-Quad shot-TBI-TBET-Braquiterapia según corresponda)
4. Prescripción de dosis, criterios de respuesta y escalas de toxicidad
5. Delineación correcta para radioterapia de los GTVs, CTVs y PTVs en imágenes tomográficas según clasificación y estadiaje

Nombre del curso: **PROTECCIÓN RADIOLÓGICA AVANZADA**

Créditos: **3**

#### **PROPÓSITO GENERAL**

Al finalizar el curso el y la estudiante obtendrá los conocimientos y habilidades requeridas para desempeñarse como encargado de la protección y seguridad radiológica en los servicios e instituciones donde laboren.

#### **TEMÁTICA RESUMIDA:**

Curso teórico enfocado en brindar al estudiantado conocimientos avanzados en protección y seguridad radiológica para desempeñarse a lo interno de los servicios y las instituciones como encargado de la protección y seguridad radiológica.

1. Evaluación de las exposiciones externas e internas
2. Protección contra la exposición ocupacional
3. Exposición del público debida a la práctica.
4. Gestión Integral de los residuos radiactivos
5. Transporte de material radiactivo
6. Emergencias radiológicas
7. Seguridad física de las fuentes radiactivas
8. Control reglamentario

Nombre del curso: **RADIOTERAPIA II**

Créditos: **2**

### **PROPÓSITO GENERAL**

Este curso pretende que el y la estudiante logren profundizar el conocimiento de los principios de la radioterapia para el tratamiento curativo y paliativo de tumores específicos, distribución de volúmenes, esquemas terapéuticos y distintas técnicas de tratamiento de los mismos, de tal manera que se promueva el mejoramiento en la atención de los pacientes con enfermedades que requieran del uso de las radiaciones.

### **TEMÁTICA RESUMIDA:**

Curso teórico continuación del curso "Radioterapia I". Busca brindar al estudiantado el conocimiento acerca de las aplicaciones terapéuticas de las radiaciones ionizantes en distintas patologías, sus efectos a nivel molecular, celular, tumoral. Además de abordar los distintos esquemas de tratamiento.

1. Generalidades y bases biológicas de la radioterapia.
2. Determinación y definición del volumen primario de tratamiento y grupos ganglionares anexos.
3. Planificación del tratamiento y técnicas de tratamiento disponibles (3DCRT-IMRT-VMAT-SRS-SBRT-Lattice-Quad shot-TBI-TBET-Braquiterapia según corresponda).
4. Prescripción de dosis, criterios de respuesta y escalas de toxicidad.
5. Delineación correcta para radioterapia de los GTVs, CTVs y PTVs en imágenes tomográficas según clasificación y estadiaje.

Nombre del curso:

**PRÁCTICA EN RADIOTERAPIA II**

Créditos:

**6**

### **PROPÓSITO GENERAL**

Al finalizar el curso, el alumnado deberá tener la capacidad de tomar decisiones que permitan ejecutar la simulación, la planificación y la aplicación de tratamientos, considerando los aspectos prácticos avanzados relacionados con el funcionamiento de los servicios y equipamiento de radioterapia, así como con la atención de las personas usuarias.

### **TEMÁTICA RESUMIDA:**

Curso práctico de asistencia obligatoria. Cuyo enfoque se dirige hacia la utilización y manipulación de diferentes equipos, y la atención directa con las personas usuarias. Adquiriendo conocimientos para la simulación, planificación y aplicación de tratamientos con radiaciones ionizantes de alta energía.

Módulo 1: Introductorio

Módulo 2: Interacción con la persona usuaria

Módulo 3: Procedimientos específicos de radioterapia

Módulo 4: Calidad del procedimiento

Módulo 5: Protección radiológica y seguridad clínica

Nombre del curso: **LABORATORIO EN DOSIMETRÍA CLÍNICA EN RADIOTERAPIA**

Créditos: **2**

### **PROPÓSITO GENERAL**

Al finalizar el curso el y la estudiante deberán comprender los procedimientos y técnicas necesarios para calcular la distribución de la dosis absorbida en los volúmenes de planificación.

### **TEMÁTICA RESUMIDA:**

Laboratorio de asistencia obligatoria está orientado a brindar al estudiantado el conocimiento necesario para desarrollarse en el campo de la dosimetría clínica en el área de la radioterapia.

1. Etapas de la dosimetría clínica
2. Gestión de imágenes DICOM (CT, MRI, PET) en dosimetría clínica
3. Contorneo de OARs, dispositivos y accesorios
4. Planificación dosimétrica
5. Técnicas de radioterapia tri-dimensional conformada (3DCRT)
6. Evaluación dosimétrica
7. Informes y Documentación

Nombre del curso: **TALLER DE INVESTIGACIÓN EN IMAGENOLOGÍA II**

Créditos: **4**

### **PROPÓSITO GENERAL**

Este curso pretende que el y la estudiante, concreten su propuesta de trabajo final de graduación.

### **TEMÁTICA RESUMIDA:**

Este curso pretende ser un espacio para dar continuidad a lo iniciado en el Taller de investigación en Imagenología I. Pretende ofrecer un espacio didáctico para el desarrollo de las habilidades de los y las estudiantes en el diseño de proyectos de investigación.

1. Marco normativo vinculante a los procesos de investigación desarrollados en la Universidad de Costa Rica.
2. Formulación del marco metodológico
  - a. Diseño de los instrumentos y herramientas para la recolección de la información
  - b. Métodos de análisis de resultados
3. Desarrollo de aptitudes y destrezas para la defensa de un trabajo final de graduación
  - a. Desarrollo de materiales audiovisuales de apoyo
  - b. Técnicas de expresión oral

Nombre del curso: **GESTIÓN DE LA CALIDAD EN IMAGENOLOGÍA**

Créditos: **2**

### **PROPÓSITO GENERAL**

Al finalizar el curso el y la estudiante deberán conocer los fundamentos de la gestión de la calidad necesarios para implementar un sistema de calidad dentro de un centro de salud o empresa de Imagenología diagnóstica y terapéutica.

### **TEMÁTICA RESUMIDA:**

Curso teórico orientado a introducir al estudiantado en el campo de la gestión de la calidad de los servicios de Imagenología.

1. Conceptualización de la calidad
2. Dimensiones de la calidad
3. Enfoques de la calidad
4. Principios de gestión de la calidad
5. Calidad en servicios y satisfacción de la persona usuaria/cliente
6. Planificación estratégica de la calidad
7. Implementación y desarrollo de un sistema de calidad
8. Herramientas de mejora de la calidad en Imagenología
9. Gestión del conocimiento y calidad total de un servicio de Imagenología
10. Garantía de calidad en medicina nuclear (QUANUM/OIEA)
11. Garantía de Calidad en radiooncología (QUATRO/OIEA)
12. Garantía de la calidad en radiodiagnóstico (QUADRIL/OIEA)
13. Gestión de riesgos y control interno
14. Normas de la Organización Internacional de Estandarización (por sus siglas en inglés ISO)

## **CURSOS OPTATIVOS**

Nombre del curso: **INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS DE NEUROIMÁGENES**

Créditos: **2**

### **PROPÓSITO GENERAL**

Al finalizar el curso el y la estudiante deberán ser capaces de comprender los beneficios y cualidades de las distintas modalidades de neuroimágenes para su uso en la clínica o en la investigación biomédica.

### **TEMÁTICA RESUMIDA:**

Curso teórico enfocado en brindar al estudiantado los conocimientos básicos de las modalidades de neuroimágenes enfocado en resonancia magnética, y su relación con otras técnicas.

1. Principales modalidades y técnicas de análisis de las neuroimágenes

- a. Resonancia magnética estructural
  - b. Difusión por resonancia magnética (DTI, HARDI)
  - c. Resonancia magnética funcional (fMRI, BOLD)
  - d. Perfusión por resonancia magnética (ASL)
  - e. Espectroscopía
  - f. Técnicas complementarias (CT, PET, US, EEG, MEG, fNIRS)
2. Introducción al procesamiento de neuroimágenes
- a. Procesamiento de imágenes estructurales
  - b. Procesamiento de imágenes de difusión
  - c. Procesamiento de imágenes funcionales
  - d. Procesamiento de imágenes de perfusión

Nombre del curso: **IMAGENOLOGÍA EN LA INDUSTRIA MÉDICA**

Créditos: **2**

### **PROPÓSITO GENERAL**

Al finalizar el curso el y la estudiante deberán obtener los conocimientos básicos para desempeñarse como persona profesional en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica en el mercado laboral de la industria médica.

### **TEMÁTICA RESUMIDA:**

Curso teórico orientado a introducir al estudiantado en el campo de la industria médica, aportando conocimientos básicos que le permitirán familiarizarse con los principales puestos de trabajo de este campo laboral.

1. Evolución de la industria médica relacionada con la Imagenología en Costa Rica
2. Fundamentos de la industria médica
3. Tecnologías convergentes en la industria médica
4. Principales puestos de trabajo en los que se desempeñan las y los profesionales de Imagenología en el campo de la industria médica.
5. Principios de la Contratación administrativa
6. Clasificación de los productos de la industria médica
7. Clasificación y tipos según área
8. Tipos de Estudios Clínicos desarrollados en la industria médica (I+D)
9. Habilidades blandas de la persona profesional en Imagenología, que labora en la industria médica.
10. Fundamentos de la Inteligencia en negocios para Imagenología

## **ANEXO C**

**PROFESORES DE LOS CURSOS DEL BACHILLERATO Y LICENCIATURA EN  
IMAGENOLÓGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA  
RICA.**

## ANEXO C

### PROFESORES DE LOS CURSOS DEL BACHILLERATO Y LICENCIATURA EN IMAGENOLOGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

Nombre de la persona docente	Nombre del curso
Alina Coto Sequeira	Anatomía Radiológica
	Tomografía computarizada
Álvaro Barahona Navarro	Resonancia Magnética
Ana Carolina Jiménez Alpízar	Medicina Nuclear e Imagen Molecular I
	Práctica en Medicina Nuclear y Resonancia Magnética I
	Medicina Nuclear e Imagen Molecular II
	Práctica en Medicina Nuclear y Resonancia Magnética II
	Gestión de la Calidad en Imagenología
Carolina Masis Calvo	Protección Radiológica Básica
	Métodos de Investigación en imagenología I
	Técnicas de investigación cualitativa en imagenología
	Taller de Investigación en Imagenología I
	Protección Radiológica Avanzada
	Taller de Investigación en Imagenología II
Donato Salas Segura	Fisiología para imagenología
	Fisiopatología para imagenología
Esteban González González	Anatomía Radiológica Seccional
	Ultrasonido

Fabio Andrés Chaves Campos	Fisiopatología aplicada
Isaac Mora Zeledón	Física para medicina nuclear
	Principios de informática para Imagenología
Jhonny Quesada Abarca	Aplicaciones Radiofarmacéuticas en Imagenología I
	Aplicaciones Radiofarmacéuticas en Imagenología II
Jorge Sequeira Soto	Introducción a la epidemiología
Jorge Villalobos Rosales	Imagenología para Radioterapia
	Práctica en Radioterapia I
	Práctica en Radioterapia II
	Laboratorio de Dosimetría Clínica en Radioterapia
Juan Carlos Rivera Coronado	Radiofísica para Radioterapia
Luis Arce Corrales	Radiofísica
María Catalina Méndez Ávila	Fundamentos de Imagenología
	Posiciones y Proyecciones Radiológicas
	Práctica Introductoria en radiodiagnóstico
	Imagenología en los Sistemas de Atención en Salud
	Práctica Avanzada en Radiodiagnóstico
	Taller de Investigación en Imagenología I
	Taller de Investigación en Imagenología II
María de los Ángeles Jarquín Chaves	Procedimientos Complementarios de Atención en Salud
Ricardo Calderón Navarro	Práctica Básica en radiodiagnóstico
Rodbin Campos Lobo	Ciencias del comportamiento
Rolando Loría Ruíz	Oncología clínica

	Radioterapia I
	Radioterapia II
Ronald Rojas Fonseca	Imagenología en la Industria Médica
Sergio M. Solís Barquero	Sistemas digitales en imagenología
	Principios Teóricos de Resonancia Magnética
	Métodos de Investigación en imagenología II
	Técnicas de investigación cuantitativa en imagenología
	Introducción al Análisis de Neuroimágenes
Ulises Jiménez Quesada	Procedimientos en Radiología Intervencionista

## **ANEXO D**

**PROFESORES DE LOS CURSOS DEL BACHILLERATO Y LICENCIATURA EN  
IMAGENOLÓGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA  
RICA Y SUS GRADOS ACADÉMICOS**

## **ANEXO D**

### **PROFESORES DE LOS CURSOS DEL BACHILLERATO Y LICENCIATURA EN IMAGENOLOGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA Y SUS GRADOS ACADÉMICOS**

#### **ALINA COTO SEQUEIRA**

Licenciatura en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica de la Universidad de Costa Rica.

#### **ÁLVARO BARAHONA NAVARRO**

Licenciatura en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica de la Universidad de Costa Rica.

#### **ANA CAROLINA JIMÉNEZ ALPÍZAR**

Licenciatura en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica de la Universidad de Costa Rica.

Maestría en Gerencia de la Calidad del Instituto Centroamericano de Administración Pública, Costa Rica.

#### **CAROLINA MASIS CALVO**

Licenciatura en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica de la Universidad de Costa Rica.

Maestría en Gerencia de Proyectos de Desarrollo del Instituto Centroamericano de Administración Pública, Costa Rica.

#### **DONATO SALAS SEGURA**

Licenciatura en Medicina y Cirugía de la Universidad de Costa Rica.

Especialidad en Medicina Interna de la Universidad de Costa Rica.

Especialidad en Medicina Crítica y Terapia Intensiva de la Universidad de Costa Rica.

### **ESTEBAN GONZÁLEZ GONZÁLEZ**

Doctorado en Medicina y Cirugía de la Universidad de Costa Rica.

Especialista en Radiología e Imágenes Médicas de la Universidad de Costa Rica.

### **FABIO ANDRÉS CHAVES CAMPOS**

Licenciatura en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica de la Universidad de Costa Rica.

Maestría en Ciencias Biomédicas con énfasis en Bioquímica y Fisiología Celular de la Universidad de Costa Rica.

### **ISAAC MORA ZELEDÓN**

Maestría en Física Biomédica de la Universidad Complutense de Madrid, España. Equiparado al grado y título de Maestría Académica en Física Médica de la Universidad de Costa Rica.

### **JHONNY QUESADA ABARCA**

Licenciatura en Farmacia de la Universidad de Costa Rica.

Maestría en Administración de Servicios de Salud de la Universidad Santa Lucía, Costa Rica.

### **JORGE SEQUEIRA SOTO**

Licenciatura en Microbiología y Química Clínica de la Universidad de Costa Rica.

Maestría en Epidemiología de la Universidad Nacional, Costa Rica.

### **JORGE VILLALOBOS ROSALES**

Licenciatura en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica de la Universidad de Costa Rica.

### **JUAN CARLOS RIVERA CORONADO**

Maestría en Biología con concentración en Biociencias Nucleares de la Universidad de Estado de Río de Janeiro. Equiparado al grado y título de Maestría en Física que otorga la Universidad de Costa Rica.

### **LUIS ARCE CORRALES**

Maestría en Física Médica de la Universidad Nacional.

### **MARÍA CATALINA MÉNDEZ ÁVILA**

Licenciatura en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica de la Universidad de Costa Rica.

Maestría en Salud Pública con énfasis en Gerencia de la Salud de la Universidad de Costa Rica.

### **MARÍA DE LOS ÁNGELES JARQUÍN CHAVES**

Licenciatura en Enfermería de la Universidad Hispanoamericana, Costa Rica.

### **RICARDO CALDERÓN NAVARRO**

Licenciatura en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica de la Universidad de Costa Rica.

### **RODBIN CAMPOS LOBO**

Licenciatura en Psicología de la Universidad Hispanoamericana, Costa Rica.

Maestría en Cuidados Paliativos de la Universidad Santa Paula, Costa Rica.

Maestría en Psicología Clínica y de la Salud Mental de la Universidad Fidélitas, Costa Rica.

### **ROLANDO LORÍA RUÍZ**

Doctorado en Medicina y Cirugía de la Universidad de Ciencias Médicas, Costa Rica.

Especialidad en Radioterapia Oncológica de la Universidad de Costa Rica.

### **RONALD ROJAS FONSECA**

Bachillerato en Imagenología Diagnóstica de la Universidad de Costa Rica.

Maestría en Administración de Negocios con énfasis en Gerencia de la Universidad Latina, Costa Rica.

### **SERGIO M. SOLÍS BARQUERO**

Licenciatura en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica de la Universidad de Costa Rica.

Maestría en Investigación Biomédica de la Universidad de Navarra de España. Equiparado al grado de Maestría Profesional de la Universidad de Costa Rica.

### **ULISES JIMÉNEZ QUESADA**

Licenciatura en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica de la Universidad de Costa Rica.



CONSEJO NACIONAL  
DE RECTORES

UCR

TEC

UNA

UNED

UTN  
Universidad  
Técnica Nacional



/Consejo Nacional de Rectores



[www.conare.ac.cr](http://www.conare.ac.cr)



2519-5700



1.3 km. norte de la Embajada de los Estados Unidos. Pavas, San José, Costa Rica