

## PROGRAMA DE CURSO

**Unidad académica:** Escuela de Tecnología Médica

**Nombre del curso:** Radioterapia Clínica

**Código:**

**Carrera:** Tecnología Médica

**Tipo de curso:** Obligatorio

**Área de formación:** Especialidad

**Nivel:** 4<sup>to</sup>

**Semestre:** 2<sup>o</sup>

**Año:** 2016

**Requisitos:** Física de Radiaciones y Dosimetría, Fundamentos Físicos y Control de Calidad de equipos de Medicina Nuclear y Radioterapia, Anatomía y Patología Radiológica en Radiodiagnóstico IV, Métodos de Diagnóstico en Imagenología

**Número de créditos:** 11

**Horas totales:** 297 hrs

**Nº Estudiantes estimado:** 13 alumnos

**ENCARGADO DE CURSO:** TM. Alexis Troncoso

**COORDINADOR de unidades de aprendizaje:** TM. Cristian Parra

Docentes	Unidad Académica	Nº horas directas
TM. Alexis Troncoso	Departamento de Tecnología Médica	
TM. Cristian Parra	Departamento de Tecnología Médica	
TM. Marianela Hervias	Departamento de Tecnología Médica	
TM. Camilo de la Barra	Departamento de Tecnología Médica	

## PROPÓSITO FORMATIVO

Este curso pretende que el alumno aplique los conocimientos respecto de las características de las patologías neoplásicas y de las técnicas de dosimetría clínica y tratamiento en Radioterapia utilizadas en pacientes oncológicos. Se espera que pueda realizar un análisis crítico para la proposición de cada tratamiento

Se pretende que el alumno sea capaz aplicar los tratamientos manipulando equipamiento de alta tecnología y complejidad utilizando los principios bioéticos relacionados con la función del Tecnólogo Médico, responsabilizándose de los procedimientos realizados.

Además se espera que el alumno valore e integre los programas de Garantía de Calidad y se una al trabajo multidisciplinario asociado a la Práctica Clínica de Radioterapia Oncológica, comprendiendo la importancia e impacto de la enfermedad neoplásica con el fin de cooperar en la promoción de acciones de prevención, detección y diagnóstico precoz de la enfermedad.

## COMPETENCIAS DEL CURSO

Este curso contribuye a:

### Dominio Tecnología en Biomedicina:

**Competencia 2:** Obtener resultados comparables, confiables y reproducibles, aplicando las normas y protocolos establecidos y una comunicación eficaz con el paciente y su grupo familiar, para lograr una máxima calidad diagnóstica, respetando los principios bioéticos y las normas de bioseguridad vigente.

Sub competencias 2.1	Planificando, aplicando y evaluando los procedimientos o técnicas de los tratamientos de Radioterapia utilizadas en su mención de acuerdo a las normativas vigentes, para garantizar resultados y productos exactos y precisos.
Sub competencias 2.2	Manteniendo y controlando un adecuado funcionamiento de los procedimientos de las técnicas radioterapéuticas que utiliza, para obtener resultados y productos exactos y precisos.
Sub competencias 2.3	Resolviendo las desviaciones detectadas al analizar los resultados de la planificación y el tratamiento de Radioterapia, de acuerdo a normas y estándares establecidos.

### Dominio Genérico Transversal:

**Competencia 2:** Ser un profesional crítico y reflexivo en las decisiones, acciones y procedimientos que realiza para contribuir eficazmente en los distintos ámbitos o dominios de desempeño del Tecnólogo(a) Médico(a).

Sub competencias 2.1	Actuando analítica y reflexivamente, con una visión de la complejidad de los procesos y de su contexto
Sub competencias 2.2	Argumentando por medio de la lógica, sus decisiones en su quehacer profesional

<b>Competencia 3:</b> Utilizar herramientas de aproximación a las personas de acuerdo a sus características individuales, a su contexto grupal y social, para interactuar de manera pertinente a la situación y para obtener la información necesaria que permita decidir las acciones a desarrollar en su ámbito profesional	
Sub competencias 3.1	Utilizando eficazmente la comunicación verbal, corporal y escrita para facilitar y optimizar la comprensión del mensaje.

<p><b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL CURSO:</b></p> <p>El estudiante habilitado será aquél que:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Deberá movilizar los conocimientos de los principios de la Oncología y Radioterapia, considerando los aspectos de planificación y dosimetría computacional junto con el funcionamiento de los equipos que utiliza para la realización de los procedimientos radioterapéuticos.</li> <li>2. Realice de manera rigurosa y fehaciente los procedimientos de planificación y tratamiento de Radioterapia asignadas e interpretando los resultados obtenidos según normas y estándares establecidos.</li> <li>3. Utiliza de manera apropiada el lenguaje técnico y conceptual, para comunicar apropiadamente los resultados de experiencias prácticas relacionadas con la dosimetría de radiaciones ionizantes.</li> </ol>
--

## PLAN DE TRABAJO

Unidades de aprendizaje	Logros de aprendizaje	Acciones asociadas
<p><b>Nombre de la Unidad 1.</b></p> <p><b>INTRODUCCION Y FUNDAMENTOS DE LA RADIOTERAPIA CLINICA</b></p> <p>Horas totales: 8.0 hrs. Presenciales: 8.0 hrs. No-presenciales: 0.0 hrs Peso relativo: 3.4 %</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisa los Aspectos históricos que dieron origen a la Especialidad de Radioterapia Clínica</li> <li>• Revisa los componentes del proceso de tratamiento en Radioterapia Clínica</li> <li>• Analiza los principios de la radiobiología basados en tratamientos de alta energía</li> <li>• Analiza los componentes necesarios para describir los parámetros de irradiación con haces de fotones de alta energía</li> <li>• Analiza los componentes necesarios para describir los parámetros de irradiación con haces de electrones de alta energía</li> <li>• Realiza una guía de ejercicios basada en los parámetros de irradiación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asiste a clases expositivas de los tópicos de la unidad.</li> <li>• Revisa material audiovisual con contenidos de la unidad.</li> <li>• Recopila y analiza información bibliográfica relacionada con los contenidos de la unidad.</li> <li>• Realiza evaluación formal de los contenidos revisados en la unidad.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Expresa de manera oral y escrita los conocimientos aprendidos con vocabulario científico pertinente e ideas seguras.</li> </ul>	
<b>Estrategias metodológicas</b>	Clases expositivas, guías de ejercicios y lecturas complementarias.	
<b>Procedimientos evaluativos</b>	Prueba 1: 35% Controles Unidad 1: 5%	
<b>Recursos</b>	Khan, Faiz M. The physics of Radiation Therapy. 4ta Ed. Lippincott Williams & Wilkins, 2010, 531 p Khan, Faiz M. Treatment Planning in Radiation Oncology 3era. Ed. Lippincott Williams & Wilkins, 2007. 527 p Podgorsak, E. Radiation Physics for Medical Physicists. 1era Ed. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2010, 639 p	
<b>Nombre de la Unidad 2.</b>  <b>PLANIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE TRATAMIENTOS DE RADIOTERAPIA CLINICA</b>  Horas totales: 10hrs. Presenciales: 9 hrs. No-presenciales: 1 hrs Peso relativo: 4.3 %	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analiza los diferentes tipos de volúmenes de tratamiento que se consideran en Radioterapia</li> <li>Analiza los diferentes tipos de arreglos dosimétricos necesarios para un tratamiento de Radioterapia clínica</li> <li>Revisa los diferentes tipos de algoritmos de cálculo necesarios para realizar una dosimetría clínica</li> <li>Analiza el resultado de una dosimetría clínica en base al estudio de su plan de curvas de isodosis y revisa ejemplos de diferentes tratamientos</li> <li>Analiza los procesos de Evaluación de un tratamiento de Radioterapia</li> <li>Analiza los principios de la Braquiterapia Clínica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asiste a clases expositivas de los tópicos de la unidad.</li> <li>Revisa material audiovisual con contenidos de la unidad.</li> <li>Recopila y analiza información bibliográfica relacionada con los contenidos de la unidad.</li> <li>Realiza evaluación formal de los contenidos revisados en la unidad (certamen).</li> </ul>
<b>Estrategias metodológicas</b>	Clases expositivas y lecturas complementarias.	
<b>Procedimientos evaluativos</b>	Prueba 2: 35% Controles Unidad 2: 5%	
<b>Recursos</b>	Khan, Faiz M. The physics of Radiation Therapy. 4ta Ed. Lippincott Williams & Wilkins, 2010, 531 p Khan, Faiz M. Treatment Planning in Radiation Oncology 3era. Ed. Lippincott Williams & Wilkins, 2007. 527 p Podgorsak, E. Radiation Physics for Medical Physicists. 1era Ed. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2010, 639 p	
<b>Nombre de la Unidad 3.</b>  <b>TECNICAS DE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisa los conceptos básicos generales de la Oncología</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Asiste a clases expositivas de los tópicos de la unidad.</li> </ul>

<p><b>TRATAMIENTOS EN RADIOTERAPIA CLINICA SEGÚN LOCALIZACIÓN</b></p> <p>Horas totales: 17hrs. Presenciales: 17 hrs. No-presenciales: 0.0 hrs Peso relativo: 7.3 %</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analiza los procedimientos técnicos y clínicos necesarios para realizar un tratamiento de:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Cáncer de mama</li> <li>○ Cáncer de pulmón</li> <li>○ Cáncer de esófago</li> <li>○ Cáncer de recto y recto-anal</li> <li>○ Cáncer urogenital masculino</li> <li>○ Cáncer urogenital femenino</li> <li>○ Linfoma</li> <li>○ Sarcoma</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisa material audiovisual con contenidos de la unidad.</li> <li>• Recopila y analiza información bibliográfica relacionada con los contenidos de la unidad.</li> <li>• Realiza evaluación formal de los contenidos revisados en la unidad (certamen).</li> </ul>
<p><b>Estrategias metodológicas</b></p>	<p>Clases expositivas y lecturas complementarias.</p>	
<p><b>Procedimientos evaluativos</b></p>	<p>Controles Unidad 3: 20%</p>	
<p><b>Recursos</b></p>	<p>Khan, Faiz M. The physics of Radiation Therapy. 4ta Ed. Lippincott Williams &amp; Wilkins, 2010, 531 p Khan, Faiz M. Treatment Planning in Radiation Oncology 3era. Ed. Lippincott Williams &amp; Wilkins, 2007. 527 p Podgorsak, E. Radiation Physics for Medical Physicists. 1era Ed. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2010, 639 p</p>	
<p><b>Nombre de la Unidad 4. LABORATORIO DE SIMULACION Y PRACTICA CLINICA</b></p> <p>Horas totales: 198hrs. Presenciales: 132 hrs. No-presenciales: 66 hrs Peso relativo: 85 %</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realiza mediante casos de simulación, cálculos dosimétricos de tratamientos de Radioterapia Clínica</li> <li>• Analiza y evalúa los resultados de los cálculos dosimétricos</li> <li>• Participa en la atención de pacientes en tratamiento de radioterapia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asiste a Laboratorio de Simulación de tratamientos dosimétricos donde realiza actividades relacionadas a la Unidad</li> <li>• Asiste a Practica Asistencial relacionada de los tópicos de la Asignatura</li> <li>• Revisa material audiovisual con contenidos de la unidad</li> <li>• Recopila y analiza información bibliográfica relacionada con los contenidos de la unidad.</li> <li>• Analiza resultados de experimentación relacionada con la practica Asistencial de Radioterapia.</li> <li>• Realiza seminario de comunicación oral y escrita de los resultados del análisis de experimentación</li> </ul>

<b>Estrategias metodológicas</b>	Trabajo en Laboratorio de Simulación de Dosimetría Clínica Practica Asistencial
<b>Procedimientos evaluativos</b>	Pauta de evaluación Practica clínica: 50% Seminario Laboratorio de Simulación: 50%
<b>Recursos</b>	Khan, Faiz M. The physics of Radiation Therapy. 4ta Ed. Lippincott Williams & Wilkins, 2010, 531 p Khan, Faiz M. Treatment Planning in Radiation Oncology 3era. Ed. Lippincott Williams & Wilkins, 2007. 527 p Podgorsak, E. Radiation Physics for Medical Physicists. 1era Ed. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2010, 639 p

### ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

- Clases expositivas.
- Material audiovisual (PowerPoint).
- Revisión de lectura complementaria.
- Trabajo Laboratorio de Simulación.
- Análisis de resultados de experimentación.
- Redacción de informes de resultados de Laboratorio.
- Seminarios de comunicación de resultados experimentales.
- Investigación de tópicos atingentes a la unidad.
- Seminarios de comunicación de resultados de investigación.
- Practica clínica asistencial

### PROCEDIMIENTOS EVALUATIVOS

- Evaluación escrita selección múltiple o desarrollo
- Evaluación de Práctica Clínica
- Evaluación de Seminario Laboratorio de Simulación

### BIBLIOGRAFIA Y RECURSOS:

- Podgorsak, E. Radiation Physics for Medical Physicists. 1era Ed. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2010, 639 p
- Khan, Faiz M. Treatment Planning in Radiation Oncology 3era. Ed. Lippincott Williams & Wilkins, 2007. 527 p
- Khan, Faiz M. The physics of Radiation Therapy. 4ta Ed. Lippincott Williams & Wilkins, 2010, 531 p
- Hall, Eric J. Radiobiology for the Radiologist, 6ta Ed. Lippincott Williams & Wilkins, 2006, 519 p The Modern Technology of Radiation Oncology; Jacob Van DyK, 1999
- William R. Hendee, PhD- Geoffrey S. Ibbot, PhD. Radiation Therapy Physics 2ª ed. Mosby 1996.
- AAPM Report N° 61 High dose-rate brachytherapy treatment delivery
- AAPM - Task Group N° 43 dosimetry of interstitial brachytherapy sources.
- AAPM N° 59 Code of practice for brachytherapy physics.
- AAPM N° 62 Quality assurance for clinical radiotherapy treatment planning.
- AAPM N° 56 Medical accelerator safety considerations.
- AAPM N° 23 Total skin electron therapy: technique and dosimetry
- TecDoc IAEA 1151 Programa Garantía de Calidad.
- Colección de Fundamentos de Física Médica – Sociedad Española de Física Médica

## REQUISITOS DE APROBACIÓN

### *Reglamentación de la Facultad*

Art. 24\* El rendimiento académico de los estudiantes será calificado en la escala de notas de 1,0 a 7,0. La nota mínima de aprobación de cada una de las actividades curriculares para todos los efectos será 4,0, con aproximación.

Las calificaciones parciales, las de presentación a actividad final y la nota de actividad final se colocarán con centésima. La nota final de la actividad curricular se colocará con un decimal para las notas aprobatorias, en cuyo caso el 0,05 o mayor se aproximará al dígito superior y el menor a 0,05 al dígito inferior.

Art. 26\* La calificación de la actividad curricular se hará sobre la base de los logros que evidencie el estudiante en las competencias establecidas en ellos.

La calificación final de los diversos cursos y actividades curriculares se obtendrá a partir de la ponderación de las calificaciones de cada unidad de aprendizaje y de la actividad final del curso si la hubiera.

La nota de aprobación mínima es de 4,0 y cada programa de curso deberá explicitar los requisitos y condiciones de aprobación previa aceptación del Consejo de Escuela.

\*Reglamento general de planes de formación conducentes a licenciaturas y títulos profesionales otorgados por la Facultad de Medicina, D.U. 003625, de 27 de enero del 2009. Modificación Decreto Exento N° 0023841 04 de Julio 2013

## REGLAMENTO DE ASISTENCIA

Las clases teóricas son de asistencia libre; sin embargo, se recomienda a los estudiantes asistir regularmente. Decreto Exento N° 005768 del 12 de Septiembre 1994

Las actividades obligatorias requieren de un 100% de asistencia. Son consideradas actividades obligatorias, las evaluaciones y las actividades prácticas que se realizan en un laboratorio o en un campo clínico, además de actividades de seminarios y talleres.

En el caso de inasistencia a una actividad obligatoria, la presentación de justificación de inasistencia debe realizarse en un plazo máximo de cinco días hábiles a contar de la fecha de la inasistencia. El estudiante deberá avisar por la vía más expedita posible (telefónica – electrónica) dentro de las 24 horas siguientes. Si no se realiza esta justificación en los plazos estipulados, el estudiante debe ser calificado con la nota mínima (1.0) en esa actividad de evaluación.

Resolución N° 1466 “Norma operativa sobre inasistencia a actividades curriculares obligatorias para los estudiantes de pregrado de las Carreras de la Facultad de Medicina”.

## PLAN DE CLASES

FECHA	HORARIO	LUGAR	ACTIVIDADES PRINCIPALES	PROFESOR
<b>PRIMERA UNIDAD</b>				
Viernes 05/08	08:00 a 08:30	Facultad de Medicina Norte	PRESENTACION PROGRAMA	A. Troncoso M. Hervías C. de la Barra
Viernes 05/08	08:30 – 10:00	Facultad de Medicina Norte	Aspectos históricos de la Radioterapia Cadena de la Radioterapia Clínica	A. Troncoso
Viernes 05/08	10:00 – 12:00	Facultad de Medicina Norte	Parámetros de irradiación de fotones de alta energía	A. Troncoso
Viernes 05/08	12:00 – 13:00	Facultad de Medicina Norte	Principios de Radiobiología en Radioterapia	C. de la Barra

Sábado 06/08	09:00 – 10:30	Facultad de Medicina Norte	Parámetros de irradiación de electrones de alta energía	C. de la Barra
Sábado 06/08	10:30 – 12:00	Facultad de Medicina Norte	Métodos de Cálculo Independiente	M. Hervias
<b>SEGUNDA UNIDAD</b>				
Martes 09/08	14:30 – 15:30	Facultad de Medicina Norte	Volúmenes de tratamiento en radioterapia clínica	C. de la Barra
Martes 09/08	15:30 – 17:00	Facultad de Medicina Norte	Arreglo de haces y cálculo dosimétrico	C. de la Barra
Martes 09/08	17:00 – 18:00	NO PRESENCIAL	Planificadores y algoritmos de cálculo	A. Troncoso
Miércoles 10/08	08:00 – 09:30	Facultad de Medicina Norte	Análisis y Distribución de Dosis según técnica de tratamiento	M. Hervias
Miércoles 10/08	09:30 – 10:30	Facultad de Medicina Norte	Evaluación de tratamiento I: HDV	M. Hervias
Jueves 11/08	08:00 – 09:30	Facultad de Medicina Norte	Evaluación de tratamiento II: Índices	C. de la Barra
Jueves 11/08	09:30 – 10:30	Facultad de Medicina Norte	Planificador Computacional PLANUNC	C. de la Barra
Viernes 12/08	14:30 – 15:30	Facultad de Medicina Norte	Braquiterapia I - II	C. Parra
<b>TERCERA UNIDAD</b>				
Sábado 13/08	08:00 – 12:00	Facultad de Medicina Norte	Generalidades de Oncología Ca de Mama	A. Troncoso
Martes 16/08	08:00 – 10:30	Facultad de Medicina Norte	Cáncer de Pulmón Cáncer de Esófago	A. Missene
Martes 16/08	16:30 – 18:00	Facultad de Medicina Norte/Oriente	Cáncer de Recto Tumores Testiculares	A. Troncoso
Miércoles 17/08	08:00 – 10:30	Facultad de Medicina Norte	Cáncer de Cabeza y cuello	C. de la Barra
Miércoles 17/08	16:30 – 18:00	Facultad de Medicina Norte/Oriente	Linfoma Sarcoma	A. Troncoso
Jueves 18/08	08:00 – 10:30	Facultad de Medicina Norte	Cáncer de Próstata	M. Hervias
Viernes 18/08	08:00 – 10:30	Facultad de Medicina Norte	Cáncer Cérvico-uterino Cáncer de Endometrio	M. Hervias

<b>CUARTA UNIDAD</b>		
De lunes 22/08 a viernes 09/09	PRACTICA ASISTENCIAL - LABORATORIO DE SIMULACION TRABAJO NO PRESENCIAL RADIOTERAPIA	A. Troncoso M. Hervias C. de la Barra C. Parra
De lunes 12/09 a viernes 16/09	VACACIONES DE FIESTAS PATRIAS	
De lunes 19/09 a Viernes 11/11	PRACTICA ASISTENCIAL - LABORATORIO DE SIMULACION TRABAJO NO PRESENCIAL RADIOTERAPIA	A. Troncoso M. Hervias C. de la Barra C. Parra