

## PROGRAMA DE CURSO

**Unidad académica:** Escuela de Tecnología Médica

**Nombre del curso:** Fundamentos Físicos y Control de Calidad de Equipos Imagenológicos I

**Código:** TM05306-1

**Carrera:** Tecnología Médica

**Tipo de curso:** Obligatorio

**Área de formación:** Especialidad

**Nivel:** 3<sup>er</sup>

**Semestre:** 1<sup>er</sup>

**Año:** 2016

**Requisitos:** Física Radiaciones y Dosimetría

**Número de créditos:** 3

**Horas totales:** 81hrs, 55hrs presenciales y 26hrs no presenciales.

**Nº Estudiantes estimado:**16

**ENCARGADO DE CURSO:** TM. MSc. Denisse Karl S.

**COORDINADORES de unidades de aprendizaje:**TM. MSc. Daniel Castro A.

<b>Docentes</b>	<b>Unidad Académica</b>	<b>Nº horas directas</b>
TM Daniel Castro Acuña, MSc	Departamento Tecnología Médica	40hrs
TM. David Campos Ávila	Departamento Tecnología Médica	37hrs
TM Denisse Karl Saez, MSc	Departamento Tecnología Médica	35,25hrs
TM. Gonzalo Espinoza	Hospital Clínico Universidad de Chile	1,25hrs
TM. Cristián Parra, MSc	Departamento Tecnología Médica	8hrs

## PROPÓSITO FORMATIVO

Este curso pretende que el alumno establezca una conexión entre los conocimientos de física de radiaciones y dosimetría, proveniente del curso anterior, con los principios del funcionamiento básico de los equipos utilizados en los métodos imagenológicos de Radiología y Mamografía. Además se espera que el estudiante comprenda la importancia de la realización de Controles de Calidad periódicos del equipamiento y sepa como planificarlos, realizarlos y evaluarlos.

Se espera que el estudiante actúe de manera pertinente desarrollando un pensamiento autónomo, crítico y analítico, siendo capaz de tomar decisiones frente a la conducta a seguir con respecto a los equipos radiológicos evaluados, utilizando los principios bioéticos asociados al quehacer del Tecnólogo Médico y responsabilizándose ante la sociedad de la confiabilidad, seguridad y calidad de los exámenes y procedimientos efectuados.

## 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 controles de calidad de procedimientos o técnicas 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 equipos e instrumentos básicos que utiliza, para obtener resultados y productos exactos y precisos.
Sub competencias 2.3	Resolviendo las desviaciones detectadas al analizar los resultados de la aplicación del programa de control de calidad 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

**Competencia 3:** 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.
-------------------------	--

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL CURSO:

El estudiante habilitado será aquél que:

1. Explica los procesos asociados al funcionamiento de los equipos de Radiología y Mamografía utilizando la física de la radiación y la física electrónica para la comprensión de la realización de exámenes y procedimientos imagenológicos.
2. Realiza de manera rigurosa y fehaciente las pruebas de Control de Calidad en Radiodiagnóstico asignadas, interpretando los resultados obtenidos según normas y estándares establecidos para la toma de decisiones frente a la conducta a seguir.
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.

## PLAN DE TRABAJO

Unidades de Aprendizaje	Logros de Aprendizaje	Acciones Asociadas
<p><b>Nombre de la Unidad 1.</b></p> <p>ASPECTOS GENERALES DE EQUIPOS DE RADIODIAGNÓSTICO</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relaciona la producción de rayos X en un equipo de radiodiagnóstico con la física de radiaciones.</li> <li>• Analiza las condiciones óptimas de funcionamiento de un tubo de rayos X.</li> <li>• Analiza la transformación de la corriente alterna para su uso en equipos de radiodiagnóstico.</li> <li>• Relaciona los sistemas de detección en radiología digital con los principios físicos de radiaciones y estado sólido de la materia.</li> <li>• Analiza los principios de Garantía de Calidad.</li> <li>• Expresa de manera oral los conocimientos aprendidos con vocabulario científico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asiste a clases expositivas de los tópicos de la unidad.</li> <li>• Elabora un simulador físico o virtual de un tubo de rayos X.</li> <li>• Realiza exposición del simulador del tubo de rayos X, explicando el funcionamiento y respondiendo las preguntas realizadas. Se realiza retroalimentación.</li> <li>• Desarrolla guías con ejercicios relacionados con corriente alterna, rectificación de corriente y transformadores de tensión.</li> <li>• Participa en seminarios de discusión de resultados de las guías de ejercicios desarrolladas.</li> <li>• Recopila y analiza</li> </ul>

	<p>pertinente e ideas seguras.</p>	<p>información bibliográfica relacionada con los contenidos de la unidad.</p>
<p><b>Nombre de la Unidad 2.</b> EQUIPOS DE RADIOLOGÍA</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analiza el funcionamiento electrónico del equipo de radiología osteo-pulmonar.</li> <li>• Analiza la utilidad de los aditamentos del equipo de radiología osteo-pulmonar.</li> <li>• Compara los equipos de radiología osteo-pulmonar digital.</li> <li>• Realiza las pruebas de control de calidad en equipos de radiología</li> <li>• Expresa de manera oral y escrita los conocimientos aprendidos con vocabulario científico pertinente e ideas seguras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asiste a clases expositivas de los tópicos de la unidad.</li> <li>• Recopila y analiza información bibliográfica relacionada con los contenidos de la unidad.</li> <li>• Desarrolla experimentación relacionada con las pruebas de control de calidad en radiología.</li> <li>• Realiza seminario de comunicación oral y escrita de los resultados de experimentación a través de la presentación de un simulador de la experiencia desarrollada.</li> <li>• Realiza evaluación formal de los contenidos revisados en la unidad (certamen).</li> </ul>
<p><b>Nombre de la Unidad 3.</b> EQUIPOS DE MAMOGRAFÍA</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compara el equipo de mamografía con el equipo de radiología osteo-pulmonar.</li> <li>• Analiza la utilidad de los aditamentos del equipo de mamografía.</li> <li>• Compara los equipos de mamografía digital.</li> <li>• Realiza las pruebas de control de calidad en equipos de mamografía.</li> <li>• Expresa de manera oral y escrita los conocimientos aprendidos con vocabulario científico pertinente e ideas seguras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asiste a clases expositivas de los tópicos de la unidad.</li> <li>• Recopila y analiza información bibliográfica relacionada con los contenidos de la unidad.</li> <li>• Desarrolla experimentación relacionada con las pruebas de control de calidad en radiología.</li> <li>• Realiza seminario de comunicación oral y escrita de los resultados de experimentación a través de la presentación de un simulador de la experiencia desarrollada.</li> <li>• Realiza evaluación formal de los contenidos revisados en</li> </ul>

		la unidad (certamen).
--	--	-----------------------

### ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

- Clases expositivas.
- Elaboración de simulador.
- Análisis de lectura complementaria.
- Desarrollo de guías de ejercicios de cálculo.
- Seminarios de discusión de resultados de ejercicios de cálculo.
- Trabajo práctico de experimentación.
- Redacción de informes escritos de resultados de trabajo práctico.
- Seminarios de comunicación de resultados experimentales a través de simulador.

### PROCEDIMIENTOS EVALUATIVOS

- Simulador de tubo rayos X, grupal (20%)
- Certamen 1 (20%).
- Certamen 2 (20%)
- Informe escrito (10%) y exposición oral en seminario (10%) de trabajo práctico 1, grupal.
- Informe escrito (10%) y exposición oral en seminario (10%) de trabajo práctico 2, grupal.
- Examen 1era y 2da oportunidad.

### BIBLIOGRAFIA Y RECURSOS:

- Jerrold T. Bushberg, J. Anthony Seibert, Edwin M. Leidholdt Jr., John M. Boone. The Essential Physics of Medical Imaging. Tercera edición. Lippincott Williams & Wilkins. 2011.
- Stewart C. Bushong. Manual de radiología para técnicos. Décima edición. Elsevier. 2005.
- Selman J. The Fundamentals of Imaging Physics and Radiobiology. : For the Radiologic Technologist. Novena edición. Charles C Thomas Pub Ltd. 2000.
- Curry T., Dowdey J., Murry R., Christensen's Physics of Diagnostic Radiology. Cuarta edición. Lippincott Williams & Wilkins. 1990
- Boylestad R., Nashelsky L. Fundamentos de Electrónica. Cuarta edición. Pearson. 1997.
- Boylestad R., Nashelsky L. Electrónica: Teoría de Circuito. Décima edición. Pearson. 2009.

### 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. 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.

La recuperación de las inasistencias a evaluaciones, debidamente justificadas, se realizará de manera oral al final del semestre antes del examen de primera oportunidad.

Resolución N° 14 66 "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	Actividad	Profesor
Miércoles 09-03-16	14:30-15:30	Presentación del programa	TM. Denisse Karl TM. Daniel Castro TM. David Campos TM. Cristián Parra
Miércoles 09-03-16	15:30-16:45	Etapas de producción del haz de radiación	TM. Daniel Castro
Viernes 11-03-16	8:15-9:30 9:30-10:30	Circuitos RLC corriente alterna Tiempo no presencial	TM. Denisse Karl
Miércoles 16-03-16	14:30-16:45	Características generales del tubo de rayos X	TM. David Campos
Viernes 18-03-16	8:15-9:30 9:30-10:30	Números imaginarios, aplicación circuitos RLC Tiempo no presencial	TM. Denisse Karl
Miércoles 23-03-16	14:30-16:45	Rendimiento/calentamiento del tubo de rayos X a través de sus curvas características	TM. David Campos
Viernes 25-03-16	8:30-10:30	FERIADO	
Miércoles 30-03-16	14:30-16:45	Tutoría simuladores/Tiempo no presencial	TM. David Campos
Viernes	8:15-9:30	Diodos. Sistema de rectificación.	TM. Denisse Karl



# IC

Innovación  
Curricular

01-04-16	9:30-10:30	Tiempo no presencial	
Miércoles 06-04-16	14:30-15:30 15:30-16:45	Funcionamiento de generadores de rayos X Tutoría simuladores/Tiempo no presencial	TM. Daniel Castro TM. David Campos
Viernes 08-04-16	8:15-9:30 9:30-10:30	Dispositivos electrónicos Tiempo no presencial	TM. Denisse Karl
Miércoles 13-04-16	14:30-16:45	Presentación del tubo de rayos X	TM. Daniel Castro/TM. David Campos/ TM. Cristián Parra
Viernes 15-04-16	8:15-10:30	Seminario corriente alterna - circuitos RLC - rectificación	TM. Denisse Karl
Miércoles 20-04-16	14:30-16:30	Dispositivos de regulación del tiempo de exposición	TM. Daniel Castro
Viernes 22-04-16	8:15-9:30 9:30-10:30	Mecanismos de regulación de kV Tiempo no presencial	TM. Daniel Castro
Miércoles 27-04-16	14:30-16:30	Tiempo no presencial (horario protegido)	
Viernes 29-04-16	8:15-9:30 9:30-10:30	Aditamentos propios del equipo Tiempo no presencial	TM. Daniel Castro
Miércoles 04-05-16	14:30-16:45	Conversión análogo digital	TM. David Campos
Viernes 06-05-16	8:15-9:30 9:30-10:30	Parámetros de funcionamiento de sistemas digitales y calidad de imagen Tiempo no presencial	TM. Daniel Castro
Miércoles 11-05-16	14:30-16:45	Principios físicos de los sistemas de detección en radiología digital	TM. David Campos
Viernes 13-05-16	8:15-9:30 9:30-10:30	Comparación de equipos de Radiología convencional y digital Tiempo no presencial	TM. Gonzalo Espinoza
Miércoles 18-05-16	14:30-16:45	Garantía de Calidad	TM. David Campos
Viernes 20-05-16	8:15-10:45	Equipo de mamografía convencional y digital	TM. Denisse Karl
Miércoles 25-05-16	14:30-16:45	Certamen I	TM. David Campos
Viernes 27-05-16	8:15-10:45	Pruebas de control de calidad en mamografía	TM. Denisse Karl
Miércoles 01-06-16	14:30-16:30	Tiempo no presencial	
Viernes 03-06-16	8:15-10:45	Actividad práctica nº1	TM. Denisse Karl TM. Daniel Castro



# IC

Innovación  
Curricular

Miércoles 08-06-16	14:30-16:30	Pruebas de control de calidad radiología	TM. Daniel Castro
Viernes 10-06-16	8:15-10:45	Seminario Actividad práctica nº1	TM. Denisse Karl/TM. Daniel Castro/ TM. Cristián Parra
Sábado 11-06-16	8:15-13:30	Actividad práctica nº2	TM. Daniel Castro TM. David Campos TM. Denisse Karl
Miércoles 15-06-16	14:30-16:45	Tutoría/Tiempo no presencial	TM. David Campos TM. Daniel Castro
Viernes 17-06-16	8:15-10:45	Seminario Actividad práctica nº2	TM. Daniel Castro TM. Denisse Karl TM. Cristián Parra
Miércoles 22-06-16	14:30-16:45	Certamen nº2	TM. David Campos TM. Daniel Castro
Viernes 24-06-16	8:15-10:45	Recuperación de certámenes oral/Tiempo no presencial	TM. Denisse Karl/TM. Daniel Castro
Miércoles 29-06-16	14:30-16:45	Examen nº 1	TM. David Campos TM. Daniel Castro
Viernes 01-07-16	8:30-10:30	Tiempo no presencial	
Miércoles 06-07-16	14:30-16:45	Examen nº 2 (oral)	TM. Denisse Karl/TM. Daniel Castro/ TM. David Campos
Viernes 08-07-16	8:15-10:45	Examen nº 2 (oral)	TM. Denisse Karl/TM. Daniel Castro/ TM. David Campos