



PROGRAMA DE CURSO

Unidad académica: Escuela de Tecnología Médica

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

Código: TM06310-1

Carrera: Tecnología Médica

Tipo de curso: Obligatorio

Área de formación: Especialidad

Nivel: 3^{er}

Semestre: 2^{do}

Año: 2016

Requisitos: Fundamentos Físicos y Control de Calidad de Equipos Imagenológicos II

Número de créditos: 5

Horas totales: 135

Horas presenciales: 71

Horas no presenciales: 64

Nº Estudiantes estimado: 18

ENCARGADO DE CURSO: TM. MSc. Daniel Castro A.

COORDINADORES de unidades de aprendizaje: TM. Cristian Garrido Inostroza

Docentes	Unidad Académica	Nº horas directas
TM Daniel Castro Acuña, MSc	Departamento Tecnología Médica	24,2
TM Camilo De la Barra Olate	Departamento Tecnología Médica	20,7
TM Marianela Hervias	Departamento Tecnología Médica	20,7
TM Cristian Garrido Inostroza	Departamento Tecnología Médica	8,1
TM David Campos Ávila	Departamento Tecnología Médica	6,9
TM Mauricio Farías Araya	Instituto de Neurocirugía	4,6
TM Lorena Botello Salazar	Clínica Dávila	4,6
TM Eric Farías Chang	Hospital Clínico U de Chile	2,3
TM Jarol Aguilar González	Clínica Alemana	2,3
TM Lorena López	Hospital Clínico U de Chile	1,2
TM José Aguilera Blanco, Mg	Departamento Tecnología Médica	1,2*
TM Iván Hernández Ocares	Hospital Clínico U de Chile	1,2*
TM Daniel Rojas Marín	Hospital Clínico U de Chile	1,2*

*Clase mediante material audiovisual

PROPÓSITO FORMATIVO

Este curso pretende que el alumno establezca una conexión entre los conocimientos de física moderna, física de radiaciones y dosimetría, provenientes de sus cursos del año anterior, y el aprendizaje sobre los equipos estudiados en el curso de Fundamentos Físicos y Control de Calidad de Equipos Imagenológicos I, con los principios del funcionamiento básico de los equipos utilizados en métodos de diagnóstico por imágenes de mayor complejidad como Angiografía, Tomografía Computada, Resonancia Magnética y Ultrasonido. Además se espera que el estudiante comprenda la importancia de la realización de Controles de Calidad periódicos del equipamiento y sepa cómo planificarlos, realizarlos y evaluarlos. Se conecta con el curso de Métodos de Exploración Diagnóstica por Imágenes III en el mismo nivel, y posteriormente en el 7to semestre, con los cursos de Métodos de Exploración Diagnóstica por Imágenes IV y Fundamentos Físicos y Control de Calidad de Equipos de Medicina Nuclear y Radioterapia.

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 Angiografía, Tomografía Computada, Resonancia Magnética y Ultrasonido utilizando la física moderna, la física de radiaciones y la física electrónica para la comprensión de la realización de exámenes y procedimientos imagenológicos.
2. Analiza las pruebas de Control de Calidad en Radiodiagnóstico asignadas de manera rigurosa y fehaciente, 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>Nombre de la Unidad 1. EQUIPOS DE ANGIOGRAFÍA</p> <p>Horas totales: 25.8hrs. Presenciales: 11.5hrs. No-presenciales: 14.3hrs Peso relativo: 21%</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Analiza el funcionamiento y las características del equipo radiológico fluoroscópicos utilizado en angiografía e intervencionismo. • Analiza la influencia de los parámetros de adquisición en la calidad de imagen obtenida en angiografía e intervencionismo. • Relaciona los conceptos de física de radiaciones aplicados a la dosimetría en angiografía. • Realiza y/o analiza las pruebas de control de calidad en equipos de angiografía e intervencionismo. • Expresa de manera oral los conocimientos aprendidos 	<ul style="list-style-type: none"> • Asiste a clases expositivas de los tópicos de la unidad. • Revisa material audiovisual con contenidos de la unidad (PowerPoint con audio). • Recopila y analiza información bibliográfica relacionada con los contenidos de la unidad. • Desarrolla y/o analiza experimentación relacionada con las pruebas de control de calidad en angiografía en base a protocolo entregado. • Realiza seminario de comunicación oral y escrita de los resultados de experimentación a través de la presentación de un

	con vocabulario científico pertinente e ideas seguras.	simulador de la experiencia desarrollada.
<p>Nombre de la Unidad 2.</p> <p>EQUIPOS DE TOMOGRAFÍA COMPUTADA</p> <p>Horas totales: 38.3hrs. Presenciales: 24.2hrs. No-presenciales: 14.1hrs Peso relativo: 31.1%</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Analiza el funcionamiento y las características de los equipos de tomografía computada. • Analiza la influencia de los parámetros de adquisición, reconstrucción y procesamiento en la calidad de imagen obtenida en tomografía computada. • Relaciona los conceptos de física de radiaciones aplicados a la dosimetría en tomografía computada. • Analiza pruebas de control de calidad y aspectos de bioseguridad en equipos de tomografía computada. • Expresa de manera oral y escrita los conocimientos aprendidos con vocabulario científico pertinente e ideas seguras. 	<ul style="list-style-type: none"> • Asiste a clases expositivas de los tópicos de la unidad. • Revisa material audiovisual con contenidos de la unidad (PowerPoint con audio). • Recopila y analiza información bibliográfica relacionada con los contenidos de la unidad. • Analiza resultados de experimentación relacionada con las pruebas de control de calidad en tomografía computada en base a protocolo entregado. • Realiza seminario de comunicación oral y escrita de los resultados del análisis de experimentación a través de la presentación de un simulador de la experiencia desarrollada. • Realiza evaluación formal de los contenidos revisados en la unidad (certamen).
<p>Nombre de la Unidad 3.</p> <p>EQUIPOS DE RESONANCIA MAGNÉTICA</p> <p>Horas totales: 34.1hrs. Presenciales: 16.1hrs. No-presenciales: 18hrs Peso relativo: 27.7%</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Relaciona conceptos de física moderna con el fenómeno de resonancia magnética para la obtención de imágenes. • Analiza el funcionamiento y las características de los equipos de resonancia magnética. • Analiza la influencia de los parámetros de adquisición, reconstrucción. Y procesamiento en la calidad de imagen obtenida en resonancia magnética. 	<ul style="list-style-type: none"> • Asiste a clases expositivas de los tópicos de la unidad. • Recopila y analiza información bibliográfica relacionada con los contenidos de la unidad. • Realiza evaluación formal de los contenidos revisados en la unidad (certamen).

	<ul style="list-style-type: none"> Analiza las pruebas de control de calidad y aspectos de bioseguridad en resonancia magnética. 	
<p>Nombre de la Unidad 4.</p> <p>EQUIPOS DE ULTRASONIDO</p> <p>Horas totales: 24.8hrs. Presenciales: 13.8hrs. No-presenciales: 11hrs Peso relativo: 20.2%</p>	<ul style="list-style-type: none"> Analiza los fenómenos de propagación del sonido y los relaciona con su aplicación en ultrasonido y Doppler. Analiza el funcionamiento y las características de los equipos de ultrasonido. Analiza la influencia de los parámetros de adquisición, reconstrucción y procesamiento en la calidad de imagen obtenida en ultrasonido. Analiza pruebas de control de calidad y aspectos de bioseguridad en ultrasonido. 	<ul style="list-style-type: none"> Asiste a clases expositivas de los tópicos de la unidad. Recopila y analiza información bibliográfica relacionada con los contenidos de la unidad. Realiza investigación dirigida en base a búsqueda bibliográfica sobre tópico designado. Realiza seminario de comunicación oral y escrita en base a la búsqueda bibliográfica sobre el tópico designado.

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

- Clases expositivas.
- Material audiovisual (PowerPoint con audio).
- Revisión de lectura complementaria.
- Trabajo práctico de experimentación.
- Análisis de resultados de experimentación.
- Redacción de informes escritos de resultados de trabajo práctico.
- Seminarios de comunicación de resultados experimentales.
- Investigación de tópicos atinentes a la unidad.
- Redacción de informes escritos de resultados de investigación.
- Seminarios de comunicación de resultados de investigación.

PROCEDIMIENTOS EVALUATIVOS

- Informe escrito (5%) y exposición oral en seminario (10%) de trabajo práctico 1, grupal.
- Certamen 1 (25%).
- Informe escrito (5%) y exposición oral en seminario (10%) de trabajo práctico 2, grupal.
- Certamen 2 (30%).
- Informe escrito (5%) y exposición oral en seminario (10%) de investigación, grupal.
- Examen 1ra 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
- Jiang Hsieh. Computed Tomography: Principles, Design, Artifacts, and Recent Advances. Segunda Edición. SPIE Press. 2009.
- Willi A. Kalender. Computed Tomography: Fundamentals, System Technology, Image Quality, Applications. Segunda Edición. Publicis. 2005
- Ray H. Hashemi. MRI: The Basics. Tercera Edición. Lippincott Williams & Wilkins. 2010.
- Moriel NessAvier. All You Really Need to Know About MRI Physics. Simple Physics. 1997
- Ordoñez F, Gómez M. Manual de técnica ecográfica de la física a la práctica. Primera edición. Elsevier. 2014.
- Peter Hoskins, Kevin Martin, Abigail Thrush. Diagnostic Ultrasound. Physics and Equipment. Segunda Edición. Cambridge University Press.

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.

Los certificados médicos que justifiquen inasistencias de los estudiantes deberán ser presentados en una hoja con membrete y teléfono de contacto de la institución que lo emite o del médico tratante. Además, deberán consignar nombre, RUT, y firma de médico tratante y el timbre correspondiente y adjuntar una copia del bono o boleta de atención. Los certificados médicos deberán ser presentados en la secretaría docente de la Escuela de Tecnología Médica, dentro del plazo establecido.

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. Las pruebas recuperativas serán orales y previo a examen de primera oportunidad.

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	Tipo de actividad	Contenido	Docente
01/09	9:30-10:30	ETM – Sala 2	Presentación Programa	PRESENTACIÓN PROGRAMA	D.Castro
	10:45-11:45	ETM – Sala 2	Clase expositiva	El equipo fluoroscópico	M.Hervias C.De la Barra
	12:00-13:00	ETM – Sala 2	Clase expositiva	Receptor de imagen en equipos fluoroscópicos	M.Hervias C.De la Barra
	14:30-15:30	No presencial	Material audiovisual	Características de los Equipos de Angiografía	I.Hernández
	15:45-16:45	No presencial	Material audiovisual	Parámetros de Adquisición en Angiografía	D.Rojas
02/09	9:30-13:00	No presencial	Estudio personal		
08/09	9:30-10:30	ETM – Sala 2	Clase expositiva	Dosimetría en equipos fluoroscópicos	D.Castro
	10:45-13:00	No presencial	Estudio personal		
	14:30-15:30	ETM – Sala 7	Clase expositiva	Control de Calidad en equipos Fluoroscópicos	E.Farías
	15:45-16:45	ETM – Sala 7	Clase expositiva	Control de Calidad en equipos Fluoroscópicos	E.Farías
09/09	9:30-13:00	No presencial	Preparación de seminario		
10/09	9:30-13:00	Centros Clínicos	Actividad práctica	PRÁCTICA CONTROL DE CALIDAD EN EQUIPOS FLUOROSCÓPICOS	D.Castro
22/09	9:30-13:00	No presencial	Preparación de seminario		

	14:30-15:30	ETM – Sala 7	Clase expositiva	Principios de Tomografía Computada	D.Castro
	15:45-16:45	ETM – Sala 7	Clase expositiva	Generaciones de TC y Modalidades de Exploración	M.Hervias C.De la Barra
23/09	9:30-10:30	ETM – Sala 2	Clase expositiva	Configuración estándar de un TC	M.Hervias C.De la Barra
	10:45-11:45	ETM – Sala 2	Clase expositiva	Parámetros de adquisición de un TC	M.Hervias C.De la Barra
	12:00-13:00	No presencial	Preparación de seminario		
29/09	9:30-11:45	Facultad de Medicina	Seminario	SEMINARIO N°1 CONTROL DE CALIDAD EN EQUIPOS FLUOROSCÓPICOS	D.Castro M.Hervias C.De la Barra
	12:00-13:00	No presencial	Estudio personal		
	14:30-16:45	Libre	Olimpiadas universitarias		
30/09	9:30-11:45	ETM – Sala 2	Clase expositiva	Reconstrucción de imagen en TC	D.Castro
	12:00-13:00	ETM – Sala 2	Clase expositiva	Despliegue de la imagen en TC	D.Castro
06/10	9:30-10:30	ETM – Sala 2	Clase expositiva	Calidad de Imagen en TC	D.Castro
	10:45-11:45	ETM – Sala 2	Clase expositiva	Reformaciones en TC	M.Hervias C.De la Barra
	12:00-13:00	No presencial	Estudio personal		
	14:30-15:30	ETM – Sala 7	Clase expositiva	Técnicas especiales en TC	L.Lopez
	15:45-16:45	No presencial	Material Audiovisual	Avances Tecnológicos en TC	J.Aguilera
07/10	9:30-13:00	No presencial	Estudio personal		
13/10	9:30-10:30	ETM – Sala 2	Clase expositiva	Magnitudes dosimétricas en TC	D.Castro
	10:45-11:45	ETM – Sala 2	Clase expositiva	Factores que afectan dosis en TC	D.Castro

	12:00-13:00	No presencial	Estudio personal		
	14:30-16:45	ETM – Sala 7	Clase expositiva	Control de Calidad en TC	D.Castro
14/10	9:30-13:00	Centros clínicos	Actividad práctica	PRÁCTICO CONTROL DE CALIDAD EN TC	D.Castro
14/10	9:30-13:00	No presencial	Preparación de seminario		
20/10	9:30-11:45	ETM – Sala 7	Evaluación	CERTAMEN UNIDAD N°2	M.Hervias C.De la Barra
	12:00-16:45	No presencial	Preparación de seminario		
21/10	9:30-13:00	No presencial	Preparación de seminario		
27/10	9:30-11:45	ETM – Sala 2	Seminario	SEMINARIO N°2 CONTROL DE CALIDAD EN TC	D.Castro
	12:00-13:00	No presencial	Estudio personal		
	14:30-15:30	ETM – Sala 2	Clase expositiva	Espín nuclear y apantallamiento magnético	D.Castro
	15:45-16:45	ETM – Sala 2	Clase expositiva	Electromagnetismo y propiedades magnéticas de la materia	C.Garrido
28/10	9:30-13:00	No presencial	Estudio personal		
03/11	9:30-11:45	ETM – Sala 2	Clase expositiva	Componentes del equipo de RM	M.Farías
	12:00-13:00	No presencial	Estudio personal		
	14:30-16:45	ETM – Sala 2	Clase expositiva	Equilibrio magnético, excitación y relajación nuclear	C.Garrido
04/11	9:30-13:00	No presencial	Estudio personal		
10/11	9:30-13:00	No presencial	Estudio personal		
	14:30-15:30	ETM – Sala 2	Clase expositiva	Calidad de Imagen en RM	C.Garrido

	15:45-16:45	ETM – Sala 2	Clase expositiva	Desplazamiento Químico	C.Garrido
11/11	9:30-13:00	No presencial	Estudio personal		
17/11	9:30-10:30	ETM – Sala 2	Clase expositiva	Bioseguridad en RM	M.Farías
	10:45-11:45	ETM – Sala 2	Clase expositiva	Avances tecnológicos en RM	M.Farías
	12:00-13:00	No presencial	Estudio personal		
	14:30-15:30	ETM – Sala 2	Clase expositiva	Artefactos en RM	C.Garrido
	15:45-16:45	ETM – Sala 2	Clase expositiva	Control de Calidad en RM	C.Garrido
18/11	9:30-13:00	No presencial	Estudio personal		
24/11	9:30-11:45	ETM – Sala 7	Evaluación	CERTAMEN UNIDAD N°3	M.Hervias C.De la Barra
	12:00-13:00	No presencial	Estudio personal		
	14:30-15:30	ETM – Sala 2	Clase expositiva	Física de US (propagación de sonido)	D.Campos
	15:45-16:45	ETM – Sala 2	Clase expositiva	El ecógrafo. Tipos de Transductores	D.Campos
25/11	9:30-13:00	No presencial	Estudio personal		
01/12	9:30-10:30	ETM – Sala 2	Clase expositiva	Imagen en Modo B (Fundamentos y Parámetros)	D.Campos
	10:45-11:45	ETM – Sala 2	Clase expositiva	Control de Calidad en US	D.Campos
	12:00-13:00	No presencial	Estudio personal		
	14:30-15:30	ETM – Sala 2	Clase expositiva	Principios de Doppler en US	L.Botello
	15:45-16:45	ETM – Sala 2	Clase expositiva	Seguridad en el diagnóstico por US	L.Botello

02/12	9:30-10:30	ETM – Sala 2	Clase expositiva	Aplicaciones avanzadas de US	J.Aguilar
	10:45-11:45	ETM – Sala 2	Clase expositiva	Aplicaciones avanzadas de US	J.Aguilar
	12:00-13:00	No presencial	Preparación de seminario		
09/12	9:30-13:00	No presencial	Preparación de seminario		
15/12	9:30-13:00	No presencial	Preparación de seminario		
	14:30-16:45	Facultad de Medicina	Clase expositiva	Avances Tecnológicos en US	L.Botello
16/12	9:30-11:45	ETM – Sala 2	Seminario	SEMINARIO N°3 ULTRASONIDO	D.Campos M.Hervias C.De la Barra
	12:00-16:45	No presencial	Estudio personal		
22/12	9:30-11:45	ETM – Sala 7	Evaluación	EXAMEN 1RA OPORTUNIDAD	M.Hervias C.De la Barra
23/12	9:30-13:00	No presencial	Estudio personal		
29/12	9:30-11:45	ETM – Sala 7	Evaluación	EXAMEN 2DA OPORTUNIDAD	M.Hervias C.De la Barra