



PROGRAMA DE CURSO  
FUNDAMENTOS FÍSICOS Y CONTROL DE CALIDAD DE EQUIPOS IMAGENEOLÓGICOS I

Validación Programa		
Enviado por: Denisse Carolina Karl Sáez	Participación: Profesor Encargado	Fecha envío: 10-03-2025 13:01:59
Validado por: Denisse Carolina Karl Sáez	Cargo: Coordinadora Mención Imagenología	Fecha validación: 10-03-2025 13:02:09

Antecedentes generales	
Unidad(es) Académica(s): - Departamento de Tecnología Médica	
Código del Curso: TM05306	
Tipo de curso: Obligatorio	Línea Formativa: Especializada
Créditos: 3	Periodo: Primer Semestre año 2025
Horas Presenciales: 54	Horas No Presenciales: 27
Requisitos: TM04303	

Equipo Docente a cargo	
Nombre	Función (Sección)
Denisse Carolina Karl Sáez	Profesor Encargado (1)
Renata Antonia Cartagena Barrera	Profesor Coordinador (1)



### 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 cómo 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.

### Competencia

#### Dominio: Genérico Transversal

Corresponde a aquellas competencias del Tecnólogo(a) Médico(a) que articuladas con los saberes, acciones y desempeños propios de su profesión, le permiten lograr una comprensión, integración y comunicación con el individuo y su entorno, así como la valoración de los principios humanistas, ciudadanos y éticos; contribuyendo a su desarrollo personal y ciudadano.

#### Competencia: 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).

#### SubCompetencia: Subcompetencia 2.1

Actuando analítica y reflexivamente, con una visión de la complejidad de los procesos y de su contexto

#### SubCompetencia: Subcompetencia 2.2

Argumentando por medio de la lógica, sus decisiones en su quehacer profesional

#### Competencia: 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.

#### SubCompetencia: Subcompetencia 3.1

Utilizando eficazmente la comunicación verbal, corporal y escrita para facilitar y optimizar la comprensión del mensaje

#### Dominio: Tecnología En Biomedicina

Este dominio corresponde a las acciones que realiza el Tecnólogo(a) Médico(a) al aplicar la tecnología en biomedicina, fundándose en sólidos conocimientos científicos para obtener y entregar una información eficaz, eficiente, oportuna, veraz y relevante, contribuyendo así a la prevención, diagnóstico y tratamiento de la salud del individuo, el entorno y/o la sociedad.

#### Competencia: 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



### Competencia

calidad diagnóstica, respetando los principios bioéticos y las normas de bioseguridad vigente.

#### SubCompetencia: Subcompetencia 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.

#### SubCompetencia: Subcompetencia 2.2

Manteniendo y controlando un adecuado funcionamiento de los equipos e instrumentos básicos que utiliza, para obtener resultados y productos exactos y precisos.

#### SubCompetencia: Subcompetencia 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.



### Resultados de aprendizaje

RA1.

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.

RA2.

Analiza de manera rigurosa y fehaciente las pruebas de control de calidad de radiología y mamografía, interpretando los resultados obtenidos según normas y estándares establecidos para la toma de decisiones frente a la conducta a seguir.

RA3.

Utiliza de manera apropiada el lenguaje técnico y conceptual para comunicar apropiadamente los resultados de experiencias prácticas relacionadas con la dosimetría de radiaciones ionizantes.

### Unidades

#### Unidad 1: Aspectos generales de equipos de Radiodiagnóstico

Encargado: Renata Antonia Cartagena Barrera

#### Indicadores de logros

1. Relaciona la producción de rayos X en un equipo de radiodiagnóstico con la física de radiaciones.
2. Analiza las condiciones óptimas de funcionamiento de un tubo de rayos X.
3. Analiza la utilidad de los aditamentos del equipo de radiología osteo-pulmonar.
4. Analiza la transformación de la corriente alterna para su uso en equipos de radiodiagnóstico.
5. Relaciona los sistemas de detección en radiología digital con los principios físicos de radiaciones y estado sólido de la materia.
6. Expresa de manera oral y/o escrita los conocimientos aprendidos con vocabulario científico pertinente e ideas seguras.

#### Metodologías y acciones asociadas

- Participa en clases expositivas.
- Revisa y estudia el material docente subido a la plataforma.
- Elabora un simulador físico o virtual de un tubo de rayos X.
- Desarrolla taller de electrónica.
- Recopila y analiza información bibliográfica relacionada con los contenidos de la unidad.

#### Unidad 2: Equipos de radiología y mamografía



Unidades	
Encargado: Denisse Carolina Karl Sáez	
Indicadores de logros	Metodologías y acciones asociadas
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Analiza el funcionamiento electrónico del equipo de radiología osteo-pulmonar.</li><li>2. Compara los equipos de radiología osteo-pulmonar digital.</li><li>3. Compara el equipo de mamografía con el equipo de radiología osteo-pulmonar</li><li>4. Analiza la utilidad de los aditamentos del equipo de mamografía.</li><li>5. Compara los equipos de mamografía digital, tomosíntesis y biopsia esterotáxica.</li></ol>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Participa en clases expositivas.</li><li>• Revisa y estudia el material docente subido a la plataforma.</li><li>• Realiza evaluación de la unidad.</li></ul>
Unidad 3:Control de calidad de radiología y mamografía	
Encargado: Renata Antonia Cartagena Barrera	
Indicadores de logros	Metodologías y acciones asociadas
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Analiza las prueba de control de calidad de radiodiagnóstico.</li><li>2. Analiza las pruebas de control de calidad en equipos de mamografía.</li></ol>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Participa en clases expotivas.</li><li>• Revisa y estudia el material docente subido a la plataforma.</li><li>• Realiza evaluaciones de la unidad.</li></ul>



### Unidades

3. Expresa de manera oral y/o escrita los conocimientos aprendidos con vocabulario científico pertinente e ideas seguras.

- Desarrolla experimentación relacionada con las pruebas de control de calidad.
- Presenta su experimentación de manera escrita y oral.



Estrategias de evaluación			
Tipo_Evaluación	Nombre_Evaluación	Porcentaje	Observaciones
Presentación individual o grupal	Control de Calidad en Radiología	15.00 %	
Prueba teórica o certamen	Certamen I	30.00 %	
Presentación individual o grupal	Simulador tubo rayos X	10.00 %	
Presentación individual o grupal	Control de calidad mamografía	15.00 %	
Prueba teórica o certamen	Certamen II	30.00 %	
Suma de ponderaciones para notal final:		100.00%	



### Bibliografías

#### Bibliografía Obligatoria

- Bushberg J., Seibert J., Leidholdt E., Boone J. , 2012 , The essential Physics of Medical Imaging , 3 , Lippincott Williams & Wilkins , Inglés , 1030
- IAEA , 2011 , Quality Assurance Programme for Digital Mammography , 1 , Español , 177 , <https://www.iaea.org/publications/8560/quality-assurance-programme-for-digital-mammography>
- MINSAL. Subsecretaría de Salud Pública , 2021 , Norma Técnica de Calidad de Mamografía , 1 , Español , 50 , [https://redcronicas.minsal.cl/wp-content/uploads/2022/09/2021.08.24\\_NORMA-TECNICA-MAMOGRAFIA.pdf](https://redcronicas.minsal.cl/wp-content/uploads/2022/09/2021.08.24_NORMA-TECNICA-MAMOGRAFIA.pdf)
- AAPM , 2002 , Quality control in diagnostic radiology , American Association of Physicists in Medicine by , Inglés , 86 , [https://www.aapm.org/pubs/reports/rpt\\_74.pdf](https://www.aapm.org/pubs/reports/rpt_74.pdf)
- ARCAL XLIX-IAEA , 2001 , Protocolo de control de calidad en radiodiagnóstico , Español , 100 , <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/MET/arcas-49-protocolo-cc.pdf>

#### Bibliografía Complementaria

- Dance DR., Christofides S., Maidment A.D.A, Mc Lean, Ng K , 2014 , Diagnostic Radiology Physics: a handbook for teachers and students , IAEA , Inglés , 710 , <https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1564webNew-74666420.pdf>
- MINSAL. Subsecretaría de Salud Pública , 2021 , Manual pruebas de control de calidad para norma técnica en mamografía , 1 , Español , 204 , <https://redcronicas.minsal.cl/wp-content/uploads/2022/09/MANUAL-PRUEBAS-CONTROL-DE-CALIDAD-NORMA-TECNICA-MAMOGRAFIA.pdf>
- Bushong Stewart , 2017 , Radiologic Science for Technologists: Physics, biology and protection , 11 , Elsevier , Inglés , 688





### Plan de Mejoras

Curso con buena evaluación en versiones anteriores. Se realizan las siguientes mejoras:

- Optimización de horas y uso de semana de trabajo autónomo.
- Balance entre los contenidos de los dos certámenes e igual ponderación.
- Se incorpora el taller de "Calidad de imagen"



**Requisitos de aprobación y asistencia adicionales a lo indicado en decreto Exento N°23842 del 04 de julio de 2013.**

**Porcentaje y número máximo permisible de inasistencias que sean factibles de recuperar:**

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

El porcentaje permisible de inasistencia a actividades obligatorias justificada es del 20%. Considerando que hay 5 actividades obligatorias (no incluyendo los 2 certámenes) solo se puede faltar a 1 actividad debidamente justificada.

**Las modalidades de recuperación de actividades obligatorias y de evaluación:**

La recuperación de evaluaciones debidamente justificadas se realizará de forma oral.

La recuperación de actividades prácticas en campos clínicos o laboratorio no son recuperables.

**Otros requisitos de aprobación:**

**Condiciones adicionales para eximirse:**

Curso no posee examen.



## ANEXOS

### Requisitos de aprobación.

Artículo 24: El rendimiento académico de los(las) 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 (2 decimales). 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(\*).

Artículo 25: El alumno(a) que falte sin la debida justificación a cualquier actividad evaluada, será calificado automáticamente con la nota mínima de la escala (1,0).

Artículo 26: La calificación de la actividad curricular se hará sobre la base de los logros que evidencie el(la) 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.

Artículo 27: Los profesores o profesoras responsables de evaluar actividades parciales dentro de un curso deberán entregar los resultados a los(as) estudiantes y al(la) Profesor(a) Encargado(a) en un plazo que no exceda los 15 días hábiles después de la evaluación y antes de la siguiente evaluación. En aquellos cursos que contemplan Examen Final, la nota de presentación a éste deberá estar publicada como mínimo 3 días hábiles antes del examen y efectuarlo será responsabilidad del(la) Profesor(a) Encargado(a) del Curso.

Artículo 28: Al finalizar el curso, o unidad de aprendizaje podrán existir hasta dos instancias para evaluar los logros de aprendizaje esperados en el(la) estudiante, debiendo completarse el proceso de calificación en un plazo no superior a 15 días continuos desde la fecha de rendición del examen de primera oportunidad.

Artículo 29: Aquellos cursos que contemplan una actividad de evaluación final, el programa deberá establecer claramente las condiciones de presentación a esta.

1. Será de carácter obligatoria y reprobatoria.

2. Si la nota es igual o mayor a 4.0\*\* el(la) estudiante tendrá derecho a dos oportunidades de evaluación final.

3. Si la nota de presentación a evaluación final está entre 3.50\*\*\* y 3.94 (ambas incluidas), el(la) estudiante sólo tendrá una oportunidad de evaluación final.

4. Si la nota de presentación es igual o inferior a 3.44, el(la) estudiante pierde el derecho a evaluación final, reprobando el curso. En este caso la calificación final del curso será igual a la nota de presentación.

5. Para eximirse de la evaluación final, la nota de presentación no debe ser inferior a 5,0 y debe estar especificado en el programa cuando exista la eximición del curso.



### Requisitos de aprobación.

\* la vía oficial para el ingreso de notas es u-cursos, deben ser ingresadas con dos decimales. sólo la nota del acta de curso es con aproximación y con decimal, siendo realizado esto automáticamente por el sistema

\*\* Los casos en que la nota de presentación esté en el rango de 3.95 a 3.99 tendrán dos oportunidades para rendir examen.

\*\*\* Los casos en que la nota de presentación esté en el rango de 3.45 a 3.49 tendrán una única oportunidad para rendir examen.

Reglamento general de los planes de formación conducentes a las Licenciaturas y títulos profesionales otorgados por la Facultad de Medicina, Decreto Exento N° 23842 del 04 de julio de 2013.



### Normas de asistencia a actividad curriculares.

Para el caso de actividades curriculares cuya asistencia sea considerada como obligatoria por la Escuela respectiva, el o la estudiante deberá justificar su inasistencia de acuerdo al procedimiento establecido.

Cada programa de curso -y según su naturaleza y condiciones de ejecución- podrá considerar un porcentaje y número máximo permisible de inasistencias a actividades obligatorias, excluyendo actividades calificadas. Este porcentaje no debe superar el 20% del total de actividades obligatorias programadas.

Las actividades de recuperación, deberán ser fijadas y llevadas a cabo en forma previa al examen del curso. Cada estudiante tendrá derecho a presentarse al examen sólo si ha recuperado las inasistencias. En el caso de cursos que no contemplen examen, las actividades recuperativas deben ser realizadas antes de la fecha definida semestralmente para el cierre de actas.

#### PROCEDIMIENTO DE JUSTIFICACIÓN:

1. En el caso de inasistencias a actividades obligatorias, incluidas las de evaluación definidas en cada programa de curso, el o la estudiante debe avisar su inasistencia al PEC, dentro de las 24 horas siguientes por correo electrónico institucional.
2. Además, vía solicitud al sistema en línea de justificación de inasistencias provisto en el [Portal de Estudiantes](#), el o la estudiante debe presentar la justificación de inasistencia por escrito con sus respectivos respaldos, a modo de ejemplo: certificado médico comprobable, informe de SEMDA., causas de tipo social o familiar acreditadas por el Servicio de Bienestar Estudiantil; en un plazo máximo de cinco días hábiles a contar de la fecha de la inasistencia.
3. La Escuela o quién esta designe deberá resolver la solicitud, informando a el o la PEC a la brevedad posible a fin de reprogramar la actividad si correspondiese.

Si el estudiante usa documentación adulterada o falsa para justificar sus inasistencias, deberá ser sometido a los procesos y sanciones establecidos en el Reglamento de Jurisdicción Disciplinaria.

Para el caso de que la inasistencia se produjera por fallecimiento de un familiar directo: padres, hermanos, hijos, cónyuge o conviviente civil, entre otros; los estudiantes tendrán derecho a 5 días hábiles de inasistencia justificada, y podrá acceder a instancias de recuperación de actividades que corresponda.



### Normas de asistencia a actividad curriculares.

#### RECUPERACIÓN DE ACTIVIDADES:

Si el o la estudiante realiza la justificación de la inasistencia de acuerdo a los mecanismos y plazos estipulados, la actividad de evaluación debe ser recuperada de acuerdo a lo establecido en el programa, resguardando las condiciones equivalentes a las definidas para la evaluación originalmente programadas.

Si una inasistencia justificada es posteriormente recuperada íntegramente de acuerdo a los criterios del artículo tercero anterior, dicha inasistencia desaparece para efectos del cómputo del porcentaje de inasistencia. Cualquier inasistencia a actividades obligatorias que superen el porcentaje establecido en programa que no sea justificada implica reprobación del curso.

#### SOBREPASO DE MÁXIMO DE INASISTENCIAS PERMITIDAS:

Si un o una estudiante sobrepasa el máximo de inasistencias permitido y, analizados los antecedentes por su PEC, y/o el Consejo de Escuela, se considera que las inasistencias están debidamente fundadas, el o la estudiante no reprobará el curso, quedando en el registro académico en estado de Eliminado(a) del curso ("E") y reflejado en el Acta de Calificación Final del curso. Esto implicará que él o la estudiante deberá cursar la asignatura o actividad académica en un semestre próximo, en su totalidad, en la primera oportunidad que la Escuela le indique.

Si el o la estudiante sobrepasa el máximo de inasistencias permitido, y no aporta fundamentos y causa que justifiquen el volumen de inasistencias, el o la estudiante reprobará el curso.

Si el o la estudiante, habiendo justificado sus inasistencias adecuadamente, no puede dar término a las actividades finales de un curso inscrito, y analizados los antecedentes el Consejo de Escuela, el PEC podrá dejar pendiente el envío de Acta de Calificación Final, por un periodo máximo de 20 días hábiles a contar de la fecha de cierre de semestre establecida en el calendario académico de la Facultad.

Cualquier situación no contemplada en esta Norma de Regulación de la Asistencia, debe ser evaluada en los Consejos de Escuela considerando las disposiciones de reglamentación universitaria vigente.

Estas normativas están establecidas en resolución que fija las Normas de Asistencia a Actividades Curriculares de las Carreras de Pregrado que Imparte la Facultad de Medicina (Exenta N°111 del 26 de enero de 2024) y vigente actualmente.



### Política de corresponsabilidad social en la conciliación de las responsabilidades familiares y las actividades universitarias.

Con el fin de cumplir con los objetivos de propender a la superación de las barreras culturales e institucionales que impiden un pleno despliegue, en igualdad de condiciones, de las mujeres y hombres en la Universidad y el país; Garantizar igualdad de oportunidades para la participación equitativa de hombres y mujeres en distintos ámbitos del quehacer universitario; Desarrollar medidas y acciones que favorezcan la corresponsabilidad social en el cuidado de niñas y niños y permitan conciliar la vida laboral, estudiantil y familiar; y, Desarrollar un marco normativo pertinente a través del estudio y análisis de la normativa universitaria vigente y su eventual modificación, así como de la creación de una nueva reglamentación y de normas generales relativas a las políticas y planes de desarrollo de la Universidad; se contempla cinco líneas de acción complementarias:

Línea de Acción N°1: proveer servicios de cuidado y educación inicial a hijos(as) de estudiantes, académicas(os) y personal de colaboración, facilitando de este modo el ejercicio de sus roles y funciones laborales o de estudio, mediante la instalación de salas cunas y jardines infantiles públicos en los diversos campus universitarios.

Línea de Acción N°2: favorecer la conciliación entre el desempeño de responsabilidades estudiantiles y familiares, mediante el establecimiento en la normativa universitaria de criterios que permitan a los y las estudiantes obtener la necesaria asistencia de las unidades académicas en el marco de la corresponsabilidad social en el cuidado de niñas y niños.

Línea de Acción N°3: garantizar equidad de género en los procesos de evaluación y calificación académica, a través de la adecuación de la normativa universitaria respectiva, con el fin de permitir la igualdad de oportunidades entre académicas y académicos en las distintas instancias, considerando los efectos de la maternidad y las responsabilidades familiares en el desempeño y la productividad tanto profesional como académico, según corresponda.

Para más detalles remitirse al Reglamento de corresponsabilidad social en cuidado de hijas e hijos de estudiantes. Aprobado por Decreto Universitario Exento N°003408 de 15 de enero 2018.