



PROGRAMA DE CURSO  
PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y RADIOBIOLOGÍA I

Validación Programa		
Enviado por: Marianela Andrea Hervias Jara	Participación: Profesor Encargado	Fecha envío: 26-01-2024 22:27:28
Validado por: Denisse Carolina Karl Sáez	Cargo: Coordinadora Mención Imagenología	Fecha validación: 30-01-2024 12:27:09

Antecedentes generales	
Unidad(es) Académica(s): - Departamento de Tecnología Médica	
Código del Curso: TM05308	
Tipo de curso: Obligatorio	Línea Formativa: Especializada
Créditos: 4	Periodo: Primer Semestre año 2024
Horas Presenciales: 108	Horas No Presenciales: 0
Requisitos: TM01010609006, TM01011506001, TM01011506002, TM01011506003, TM01011506005, TM01011806004, TM01020609013, TM01021506007, TM01021506008, TM01021506010, TM01021506011, TM01021506009, TM01021806012	

Equipo Docente a cargo	
Nombre	Función (Sección)
Marianela Andrea Hervias Jara	Profesor Encargado (1)
Luciano Ricardo Tejada Castro	Profesor Coordinador (1)



### Propósito Formativo

Se espera que el estudiante sea capaz de analizar, comprender y describir el proceso de desintegración radiactiva, las medidas de protección radiológica en cada área de desempeño profesional individualizando a cada grupo o población implicada, profesionales expuestos, público y pacientes. También será capaz de analizar, comprender y describir el daño inducido por la exposición a radiación ionizantes y las medidas que se deben aplicar para minimizarlo en el contexto de la legislación nuclear vigente. Para esto el estudiante deberá movilizar los saberes de las ciencias básicas estableciendo vínculos con los procesos biológicos, físicos, químicos, bioquímicos, anatómicos fisiológicos y patológicos, así como también con los saberes que fundamentan el equipamiento que maneja, respetando los principios bioéticos y las normas de bioseguridad vigente.

### Competencia

#### Dominio:Gestión

Corresponde a las acciones que realiza el Tecnólogo(a) Médico(a) al aplicar con liderazgo, la gestión administrativa y el aseguramiento de la calidad en su desempeño profesional, sobre una base de conocimientos de perfiles epidemiológicos y demográficos, interpretando los indicadores de la situación de salud, generando condiciones y oportunidades, instalando necesidades y realizando acciones que favorezcan la eficiencia, eficacia y confiabilidad de su quehacer, para contribuir a abordar los desafíos de las políticas de salud, y los objetivos sanitarios.

#### Competencia:Competencia 2

Aplicar la gestión de calidad logrando la máxima eficiencia, eficacia y confiabilidad de su quehacer, como una contribución al logro de las metas y objetivos sanitarios.

#### SubCompetencia: Subcompetencia 2.1

Analizando los elementos involucrados en la gestión de calidad asistencial

#### SubCompetencia: Subcompetencia 2.2

Utilizando las herramientas de calidad que le permitan evaluar la efectividad y eficiencia de los procesos asociados a su quehacer

#### 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 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



**Competencia**

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.

**Competencia:Competencia 3**

Incorporar en forma permanente, pertinente y confiable los avances metodológicos y tecnológicos del área de su mención para cumplir su rol de acuerdo al contexto en que se desempeña.

**SubCompetencia: Subcompetencia 3.1**

Organizando y analizando información biomédica actualizada y relevante, que le permita comprender las situaciones y problemas de salud.

**SubCompetencia: Subcompetencia 3.2**

Fundamentando la incorporación de nuevas alternativas y modificaciones de exámenes y procedimientos que se han desarrollado en el campo de su mención.



### Resultados de aprendizaje

RA1. El estudiante habilitado deberá manejar y aplicar conceptos de protección radiológica en todas las áreas de desempeño profesional del Tecnólogo Médico con énfasis en el principio de optimización en las prácticas laborales que utilicen radiación ionizante.

RA2. El estudiante habilitado es capaz de dar apoyo técnico en materia de protección radiológica al explotador y a los demás funcionarios de la instalación para dar cumplimiento a las exigencias de la autoridad reguladora, al conocer en detalle la normativa chilena y las prácticas recomendadas de seguridad radiológica.

### Unidades

Unidad 1: Principios físicos de la radiación ionizante, dosimetría y efectos biológicos

Encargado: Marianela Andrea Hervias Jara

#### Indicadores de logros

- Comprender los fundamentos de la radiactividad, incluyendo conceptos de estructura atómica y nuclear, estabilidad nuclear y defecto másico y tipos de decaimiento radiactivo.
- Comprender y realizar cálculos de decaimiento radiactivo, incluyendo el tratamiento matemático y uso correcto de las magnitudes y unidades.
- Comprender las fuentes de rayos X, conociendo los componentes y funcionamiento de un tubo de rayos X.
- Comprender las características espectrales de diferentes espectros de rayos X utilizados en diferentes aplicaciones médicas.
- Comprender y realizar cálculos de atenuación con la ley de atenuación exponencial, incluyendo el tratamiento matemático y uso correcto de las magnitudes y unidades para abordar cálculos de blindaje simplificados.
- Conocer cuáles son y cómo funcionan los detectores utilizados con mayor frecuencia en el ámbito de la protección radiológica.
- Comprender cuáles son y cómo funcionan los distintos tipos de dosímetros personales que utilizan los trabajadores

#### Metodologías y acciones asociadas

- Asiste y participa activamente a las clases magistrales programadas de la asignatura.
- Realiza ejercicios matemáticos sobre radiactividad y atenuación de radiación en blindajes y barreras.
- Se expresa oralmente al proponer soluciones y respuestas a problemas y situaciones presentadas en los foros de discusión programados en la asignatura
- Tiene una experiencia práctica observacional en un recinto hospitalario donde se verifica experimentalmente el decaimiento radiactivo de uno o más isótopos utilizados en aplicaciones médicas.
- Tiene una experiencia práctica observacional en un recinto hospitalario donde se estudian las características espectrales de un haz de rayos X mediante la atenuación de esta.
- Tiene una experiencia práctica observacional en un recinto hospitalario donde conoce detectores de radiación y comprende cómo se utilizan en la práctica clínica.
- Realiza una evaluación donde obtiene una calificación y recibe retroalimentación en los aspectos deficientes del aprendizaje.



Unidades	
<p>ocupacionalmente expuestos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar y diferenciar con claridad las magnitudes y unidades físicas, las magnitudes y unidades de protección radiológica y las magnitudes y unidades operacionales.</li> <li>• Comprender cuáles y qué utilidad tienen los límites impuestos a las magnitudes de protección radiológica.</li> <li>• Explicar el efecto que tiene los diferentes tipos de radiaciones ionizantes en las células y moléculas desde una perspectiva de la biología celular.</li> <li>• Explicar los efectos que tiene la radiación ionizante sobre el ser humano, incluyendo efectos determinísticos y estocásticos, efectos somáticos y hereditarios y la relación dosis-efecto.</li> </ul>	
Unidad 2: Sistema de Protección Radiológica y Prácticas de protección contra radiación ionizante en las diferentes áreas de la medicina	
Encargado: Luciano Ricardo Tejada Castro	
Indicadores de logros	Metodologías y acciones asociadas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprender el Sistema de Protección Radiológica propuesto por la Comisión Internacional de Protección Radiológica</li> <li>• Explicar cada uno de los 3 principios del Sistema de Protección Radiológica (optimización, justificación, aplicación de límites)</li> <li>• Explicar cuáles son los métodos o maneras para lograr una protección radiológica adecuada (tiempo, distancia, blindaje, control de contaminación).</li> <li>• Explicar cómo se aplica, específicamente, la protección radiológica a la práctica profesional en el radiodiagnóstico, radioterapia y medicina nuclear</li> <li>• Comprende cuáles son y cómo manejar de manera apropiada las potenciales emergencias radiológicas a las que puede enfrentarse en su desempeño laboral</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asiste y participa activamente a las clases magistrales programadas de la asignatura.</li> <li>• Se expresa oralmente al proponer soluciones y respuestas a problemas y situaciones presentadas en los foros de discusión programados en la asignatura</li> <li>• Tiene una experiencia práctica observacional en un recinto hospitalario donde verifica que la instalación aplica efectivamente todas las medidas de protección radiológica requeridas por la autoridad reguladora.</li> <li>• Tiene una experiencia práctica observacional en un recinto hospitalario donde realiza un simulacro de una emergencia radiológica en braquiterapia de alta tasa de dosis</li> <li>• Realiza una evaluación donde obtiene una calificación y recibe retroalimentación en los aspectos deficientes del aprendizaje.</li> </ul>



### Unidades

#### Unidad 3: Aspectos jurídicos y normativas relacionadas a la protección radiológica

Encargado: Marianela Andrea Hervias Jara

Indicadores de logros	Metodologías y acciones asociadas
<ul style="list-style-type: none"><li>• Comprender la legislación nuclear chilena vigente que aplica a cada tipo de instalación y a los profesionales ocupacionalmente expuestos a radiación ionizante.</li><li>• Explicar cómo se debe proceder para el desecho de materiales radiactivos o con contaminación radiactiva</li><li>• Comprender y explicar cuáles son las exigencias de la autoridad reguladora CCHEN en el país para los recintos hospitalarios que se definan como instalaciones nucleares de primera categoría y para los trabajadores que se desempeñan en el área.</li><li>• Comprender y explicar las funciones y responsabilidades que tiene un Oficial de Protección Radiológica en un servicio hospitalario</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Asiste y participa activamente a las clases magistrales programadas de la asignatura.</li><li>• Tiene una experiencia práctica observacional en un recinto hospitalario donde verifica la metodología utilizada por la instalación para el desecho de materiales radiactivos.</li><li>• Realiza una evaluación donde obtiene una calificación y recibe retroalimentación en los aspectos deficientes del aprendizaje.</li></ul>



Estrategias de evaluación			
Tipo_Evaluación	Nombre_Evaluación	Porcentaje	Observaciones
Prueba teórica o certámen	Certamen 2	25.00 %	Unidad 2
Prueba teórica o certámen	Certamen 1	25.00 %	Unidad 1
Prueba teórica o certámen	Certamen 3	25.00 %	Unidad 3
Informes y controles	Informes y controles	25.00 %	Prácticos en recintos hospitalarios y controles
Suma (para nota presentación examen)		100.00%	



### Bibliografías

#### Bibliografía Obligatoria

- ICRP , 2007 , Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 103. , Ann. ICRP 37 (2-4). , ICRP Publication 103 , Español ,  
<http://icrp.org/publication.asp?id=ICRP%20Publication%20103>

- Estado de Chile , >1980 , Normas, decretos y leyes relacionadas a la Protección Radiológica , Español , Portal regulador de la Comisión Chilena de Energía Nuclear , ,  
<https://portalregulador.cchen.cl/Normativa2>

#### Bibliografía Complementaria





### Plan de Mejoras

- Se reformulan los contenidos de toda la asignatura y se integra de mejor manera a los contenidos vistos en otros cursos de la malla curricular
- Se agregan tópicos relacionados con la función del Oficial de Protección Radiológica
- Se mejora la gestión de la asignatura al asumirla completamente el DETEM
- Se elimina el examen, y se agregan charlas complementarias por parte de expertos en el tema
- Se agregan actividades prácticas clínicas relacionadas con la protección radiológica



**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 deben tener un 100% de asistencia. En caso de inasistencia justificadas se podrá autorizar la recuperación de hasta dos actividades.
- Se consideran actividades obligatorias certámenes y prácticos.
- Se consideran inasistencias justificadas aquellas que se realicen a través del portal de en un plazo de cinco días hábiles a partir de la fecha de inasistencia.

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

La recuperación de las evaluaciones será con modalidad escrita u oral.

**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.
2. Si la nota es igual o mayor a 4.0 el 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 estudiante sólo tendrá una oportunidad de evaluación final.
4. Si la nota de presentación es igual o inferior a 3.49, el 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

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.