



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE POSTGRADO

CURSO OFICIAL PROGRAMA TÍTULO DE ESPECIALISTA

Conceptos Fundamentales y Aplicación de la Física en Resonancia Magnética

Nombre del Curso

Programa de Título de Profesional especialista en Neurorradiología
Programa de Título de Profesional especialista en Radiología Intervencional

Programa de especialista al que pertenece el curso

SEMESTRE

2do

AÑO

2025

PROF. ENCARGADO

TM Daniel Castro A.

13.883.241-4

Dr. Daniel Ríos Q.

12.797.972-3

Nombre Completo

Cédula Identidad

PROF.
COORDINADORES

TM Cristian Garrido I.

12.263.918-5

TM Esteban Boerr G.

15.317.613-2

Nombre Completo

Cédula Identidad

PROF.
PARTICIPANTES

Acad. T.M Cristián Garrido, Acad. T.M Daniel Castro, T.M Cristián Martínez,
T.M Esteban Boerr, Ing. Douglas Malave, Acad. Ing. Takeshi Asahi, T.M
Carla González L.

TELÉFONO

+56229789417

pvaras@hcuch.cl

Sra. Pilar Varas F. – Secretaria docente

TIPO DE CURSO

Curso Oficial

Curso Teórico

CLASES	144 HRS.
SEMINARIOS	48 HRS.
PRUEBAS	8 HRS.
PRACTICA	0 HRS.

Nº HORAS TOTALES

228 hrs

CRÉDITOS

8 créditos

(1 Crédito Equivale a 30 Horas Semestrales)

Nº ALUMNOS

1

(Nº mínimo)

6

(Nº máximo)

INICIO

04 de agosto 2025

TERMINO

14 de diciembre 2025

**DIA/HORARIO
POR SESION**

E-learning asincrónico + 8
sesiones sincrónicas de 09:00 a
16:00 hrs.

**DIA / HORARIO
POR SESION**

LUGAR

Curso a distancia

Escuela De Postgrado (Sala a determinar) u otro lugar

METODOLOGÍA

Este curso promueve el desarrollo de aprendizajes significativos del área de Física de Resonancia Magnética posibilitando la posterior aplicación de los conocimientos adquiridos. Las diferentes temáticas se abordarán en modalidad e-learning mediante el trabajo interactivo e independiente del estudiante apoyado por el equipo docente.

Cada estudiante contará con el apoyo del equipo docente que lo orientará y acompañará durante el proceso de aprendizaje de modo de facilitar el logro de las competencias propuestas para cada unidad.

Para el desarrollo de cada unidad se utilizará la plataforma U-cursos la cual cuenta con repositorio de material docente, así como también foros de consulta, opción de clases virtuales, repositorio de evaluaciones, espacio para calificaciones y calendario.

Metodologías específicas:

Despliegue de contenido en formato texto: Permiten revisar y estudiar en forma organizada los contenidos asociados a cada semana y cada módulo, para ello se desplegarán mediante plataforma apuntes base sobre los diversos temas a tratar en las sesiones presenciales. Estos serán cargados en forma texto, en la sección “Material docente”.

Foro de consultas: Permite la interacción constante entre los estudiantes y el equipo docente. Para ello existe un foro en plataforma virtual asignado a cada módulo.

Autoevaluaciones formativas: Permiten estimular el estudio y obtener una adecuada retroalimentación al proceso de enseñanza-aprendizaje vivenciado por cada estudiante, para ello se cargarán en plataforma, al final de cada módulo test de autoevaluación de carácter formativo.

Evaluaciones sumativas: Permiten la retroalimentación del proceso de enseñanza aprendizaje tanto para el estudiante como para el equipo docente, además de calificar mediante una nota cada módulo del curso. Las evaluaciones sumativas se desplegarán mediante la plataforma virtual una vez concluido cada módulo.

Clases expositivas vía videoconferencia: Permiten entregar al alumno contenidos en forma ordenada y organizada, generando un marco referencial sobre un tema amplio, y además aclarar dudas sobre los contenidos desplegados previamente para las actividades asincrónicas. Se efectuarán a modo de Clases Magistrales impartidas por un profesional o profesor especialista en un tema

EVALUACIÓN

Al finalizar cada módulo se realizará una evaluación modalidad E-learning con las siguientes características:

- Preguntas de selección múltiple de 4 opciones.

<u>Módulos</u>	<u>Ponderación</u>
Modulo N° 1	20%
Modulo N° 2	30%
Modulo N° 3	20%
Modulo N° 4	30%

El rendimiento académico de los estudiantes se calificará de acuerdo a la escala de 1 a 7.

Requisitos de aprobación:

1. Nota promedio de las 4 evaluaciones modulares no inferior a 5.0
2. Asistencia al 80% de las sesiones sincrónicas (en caso de insistencia superior a la indicada debe presentar justificativo a la dirección del curso)

La no obtención de la nota de aprobación mínima, implica reprobación del curso.

Indique el número de evaluaciones, si son en modalidad oral o escrita y la ponderación de cada una de ellas

Competencias generales:

- Comprender las bases físicas implicadas en la realización de un examen de imágenes para Radiología Intervencional, considerando su impacto en la calidad de la imagen final y en el correcto diagnóstico posterior.

Subcompetencias:

- Comprender los conceptos físicos de electromagnetismo y superconducción que se relacionan con el fenómeno de la resonancia magnética.
- Comprender el concepto involucrados en la potenciación de la imagen, secuencia de pulso, reconociendo y evaluando las secuencias de pulso clásicas.
- Identificar los principios físicos y matemáticos involucrados en el concepto de Espacio de Fourier (Espacio K).
- Comprender el proceso de reconstrucción de imágenes en RM así como el mecanismo de la codificación espacial de la señal de RM.
- Comprender, desde el punto de vista físico, las secuencias especiales de uso habitual en RM.
- Comprender las denominadas “consideraciones especiales de la técnica de RM” (chemical shift, MTC, Adquisición radial y paralela) y su aplicación en la clínica, así como su interpretación.
- Identificar los mecanismos de digitalización de la señal, relacionándola con los conceptos de píxel, vóxel, matriz de adquisición y de reconstrucción.
- Reconocer y evaluar los artefactos de la imagen presentes en la adquisición de imágenes en resonancia magnética, reconociendo las medidas para minimizarlos.
- Conocer los componentes del hardware de un equipo permanente y superconductor, comprendiendo su participación en los riesgos asociados a la técnica.
- Comprender la necesidad de pesquisar los riesgos asociados a la realización de exámenes de RM mediante un cuestionario diseñado para estos fines.
- Conocer la técnica de RM a campos de 3 Teslas, comparando las diferencias técnicas y de bioseguridad respecto a campos de menor potencia, con énfasis en la comprensión del artefacto dieléctrico
- Comprender la técnica de espectroscopía por RM desde el punto de vista físico y bioquímico, así como sus aplicaciones y la interpretación de sus resultados a un nivel básico.
- Comprender desde el punto de vista físico las imágenes potenciadas en difusión (DWI), identificando sus aplicaciones y analizando sus resultados.
- Comprender, desde el punto de vista físico, la técnica de perfusión por resonancia magnética, identificando sus aplicaciones y analizando sus resultados.
- Comprender desde el punto de vista físico y fisiológico la técnica de RM Funcional BOLD, identificando sus aplicaciones y analizando los distintos paradigmas disponibles para uso clínico
- Comprender, desde el punto de vista físico, las técnicas de angiografía por resonancia magnética inflow y con administración de medio de contraste (ceMRA), identificando sus aplicaciones
- Comprender, desde el punto de físico, la técnica de cuantificación de flujo, y los factores que permiten su utilización en distintas estructuras, así como su análisis con softwares de cuantificación.

CONTENIDOS

- Electromagnetismo y superconducción
- Potenciación de la imagen y secuencias de pulso
- físicos y matemáticos involucrados en el concepto de Espacio de Fourier (Espacio K)
- Reconstrucción de imágenes en RM y codificación espacial de la señal de RM
- Consideraciones especiales de la técnica de RM
- Digitalización de la señal,
- Artefactos de la imagen
- Componentes del hardware de un equipo permanente y superconductor
- Riesgos asociados a la realización de exámenes de RM
- RM a campos de 3 Teslas,
- Espectroscopía por RM
- Imágenes potenciadas en difusión (DWI), identificando sus Aplicaciones y analizando sus resultados.
- Técnica de perfusión por resonancia magnética,
- Técnica de RM Funcional BOLD
- Técnicas de angiografía por resonancia magnética inflow y con administración de medio de contraste
- Técnica de cuantificación de flujo.

Indique el número de evaluaciones, si son en modalidad oral o escrita y la ponderación de cada una de ellas

CALENDARIO DE ACTIVIDADES

Modulo	Horas	Semana	Horas asincrónicas	Horas sincrónicas	Fecha inicio	Fecha término	Sesión sincrónica 1	Sesión sincrónica 2
MODULO 1	52	4	40	12	4 de agosto de 2025	31 de agosto de 2025	9 de agosto de 2025	23 de agosto de 2025
MODULO 2 (*)	62	5	50	12	1 de septiembre de 2025	12 de octubre de 2025	6 de septiembre de 2025	13 de septiembre de 2025
MODULO 3	52	4	40	12	13 de octubre de 2025	9 de noviembre de 2025	18 de octubre de 2025	25 de octubre de 2025
MODULO 4	62	5	50	12	10 de noviembre de 2025	14 de diciembre de 2025	22 de noviembre de 2025	29 de noviembre de 2025

Inicio: 04 de agosto, 2025

Término: 14 de diciembre, 2025

(*) Semana de Fiestas Patrias sin actividades académicas: lunes 15 al domingo 21 de septiembre de 2024 (sujeto a confirmación)

BIBLIOGRAFÍA

1. MRI: The Basics 4th Edition, 2018
Ray H. Hashemi MD PhD, Christopher J. Lisanti MD Col USAF MC S, William Bradley Jr. MD PhD
Editorial Wolters Kluwer
2. Handbook of MRI Technique, 4th Edition, 2014
Catherine Westbrook
Editorial Willey-Blackwell
3. MRI from Picture to Proton 3rd Edition, 2017
Donald W. McRobbie, Elizabeth A. Moore, Martin J. Graves, Martin R. Prince
Editorial Cambridge University Press