

# DIPLOMATURA EN RADIOMEDICINA EN RADIACIONES IONIZANTES Y EMERGENCIAS RADIOLÓGICAS

2023

**Director: Prof. Dr. Carlos Damin**  
**Subdirectora: Dra. Marina Vazquez**  
**Coordinador General: Prof. Dr. Guillermo Grau**

## Objetivos

La Diplomatura en Radiomedicina en radiaciones ionizantes y Emergencias Radiológicas ha sido diseñada con el objetivo de ofrecer conocimientos al personal de salud en los aspectos relacionados con el uso adecuado y seguro de las fuentes de radiación, los efectos de las radiaciones ionizantes, las medidas de protección radiológica, las alertas a situaciones accidentales y los escenarios para actuación en emergencias radiológicas.

La capacitación en esta temática se realiza a través de un programa académico teórico y práctico que aborda como los efectos de las radiaciones ionizantes, exposición ocupacional, radiobiología celular y molecular, radiopatología, temas regulatorios, legales, éticos y actualización de prácticas y proyectos a nivel nacional e internacional.

Esta diplomatura es promovida por la I Catedra de Toxicología de la Facultad de Medicina de la Universidad de Buenos Aires y la Autoridad Regulatoria Nuclear en conjunto con el Instituto de Medicina y Radiomedicina Gente Sana.

## Justificación

Los avances tecnológicos y la radiomedicina en los últimos años han experimentado grandes transformaciones, permitiendo al especialista incorporar métodos de diagnóstico y tratamiento de gran precisión. Así, este campo es de los más avanzados en la medicina actual, por lo que el profesional que desee desarrollarse en este ámbito podrá integrar en su trabajo diario los aspectos necesarios de la especialidad así como el marco regulatorio aplicable.

Algunos usos médicos de las radiaciones ionizantes los encontramos en diagnóstico por imagen, medicina nuclear, terapia radiante y el intervencionismo. Las radiaciones ionizantes también son utilizadas en áreas industriales como en las instalaciones nucleares con reactores de investigación y producción de radioisótopos, las centrales nucleares para la generación eléctrica o de potencia y en la industria convencional que utilizan distintos tipos de fuentes radiactivas.

La fundamentación de la Diplomatura está basada en recomendaciones, estándares internacionales y trabajos científicos de organismos internacionales como IAEA (International Atomic Energy Agency), ICRP (International Commission on Radiological Protection), UNSCEAR (Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation), REAC/TS (Radiation Assistance Center Training Site), WHO (World Health Organization), ILO (International Labour Organization) y a nivel nacional en leyes, decretos, normativas regulatorias de entes públicos como la ARN (Autoridad Regulatoria Nuclear) y la SRT (Superintendencia de Riesgos del Trabajo).

Estas actividades se realizan por interés y competencia de la 1ª Catedra de Toxicología de la Facultad de Medicina de la Universidad de Buenos Aires y la ARN junto al Instituto de Medicina y Radiomedicina.

## Modalidad de evaluación y requisitos de aprobación

La asistencia mínima requerida es del 80% de los encuentros virtuales, completar y aprobar los

cuestionarios de modalidad selección múltiple al finalizar cada módulo y realizar el examen evaluador final oral virtual. Con esto se acreditará la Diplomatura y avalará entrega del certificado expedido por la Facultad de Medicina de la Universidad de Buenos Aires

## **MÓDULO I**

### **RADIACIONES IONIZANTES Y NOIONIZANTES**

**Coordinador: Lic Discacciatti**

El objetivo de este módulo es presentar las nociones básicas sobre las radiaciones ionizantes y las magnitudes de uso en protección radiológica.

- Radiactividad: Actividad, semiperíodo.
- Radiaciones ionizantes: partículas cargadas (alfa, beta), fotones (X, gamma) y neutrones. Radiaciones no ionizantes: Conceptos generales. Usos.
- Interacción de las radiaciones ionizantes con la materia: Rango, poder de frenado, transferencia lineal de energía, coeficiente de atenuación, semiespesor, eficiencia biológica relativa.
- Magnitudes dosimétricas: dosis absorbida, exposición.
- Magnitudes de protección: dosis equivalente, dosis efectiva.
- Magnitudes operacionales: equivalente de dosis personal, equivalente de dosis ambiental.
- Irradiación externa vs contaminación radiactiva
- Uso de detectores de la radiación ionizante.
- Aplicaciones de las radiaciones ionizantes en la medicina.

## **MÓDULO II**

### **RADIOBIOLOGÍA CELULAR Y MOLECULAR**

**Coordinador: Lic. Andrés Rossini**

El objetivo de este módulo está destinado a la interpretación de los mecanismos moleculares, celulares y tisulares de la interacción de la radiación con los materiales biológicos.

#### **A. Mecanismos de lesión del ADN**

- Reparación, reconocimiento y señalización del daño
- Consecuencias del daño no reparado en el ADN. Daño cromosómico
- Efectos directos e indirectos
- Efecto Bystander.
- Abscopales Genómicos
- Mecanismos de acción a bajas dosis y bajas tasas de dosis
- Curvas de supervivencia

#### **B. Clasificación de los efectos biológicos de la radiación**

- Efectos determinísticos
- Efectos estocásticos

## **MÓDULO III**

### **RADIOPATOLOGÍA –EFECTOS DE LAS RADIACIONES IONIZANTES**

**Coordinadores: Dr Gustavo Ferraris y Dra Mariana Pérez de Antuano**

En este Módulo se tratará de brindar los fundamentos de las patologías radioinducidas, ya sea a altas o a bajas dosis y los mecanismos oncogénicos.

- Radiocarcinogénesis
- Atestación radiopatológica

- Atestación radioepidemiológica
- Atribución del efecto de la radiación
- Radioterapia tumoral
- Respuesta tisular a la irradiación localizada
- Respuesta tisular a la irradiación corporal total
- Efectos en el embrión y feto
- Efectos hereditarios

#### **MÓDULO IV RADIOMEDICINA**

**Coordinadores Dra. María del Rosario Pérez y Dra. Mariana Pérez de Antueno**

Este módulo estará orientado a la interpretación de los efectos agudos de la irradiación y contaminación.

- Síndrome Agudo de Radiación (SAR)
- Síndrome Cutáneo Radio inducido (SCR)
- Lesiones radiocombinadas/complejas
- Contaminación radiactiva

#### **MÓDULO V ASPECTOS DE LA SALUD EN EMERGENCIAS RADIOLÓGICAS Y NUCLEARES**

**Coordinadoras: Dra. Marina Vázquez y Lic. Marina DiGiorgio**

Este módulo está dirigido a brindar las herramientas para intervención médica en emergencias y análisis de accidentes

- Triage médico y radiológico
- Biodosimetría
- Dosimetría interna
- Dosimetría clínica
- Reconstrucción dosimétrica. Evaluación multiparamétrica
- Conocimiento e interpretación de protocolos de atención médica
- Aspectos emocionales y efectos psicosociales en las emergencias radiológicas y nucleares

#### **MÓDULO VI EMERGENCIAS RADIOLÓGICAS Y NUCLEARES**

**Coordinadores: Lic. Walter Truppa y Lic. Mónica Rodríguez**

Este módulo está dirigido a brindar las herramientas para intervención en emergencias y análisis de accidentes

- Clase de instalaciones. Escenarios
- Evaluación de amenazas
- Eventos / incidentes radiológicos
- Lecciones aprendidas de los accidentes
- Acciones de los primeros respondedores en Emergencias
- Recursos e infraestructura en emergencias radiológicas
- Mecanismos de protección de trabajadores y público
- Planes de Emergencia
- Emergencias combinadas
- Emergencia Radiológica durante el transporte
- Ejercicio simulado de respuesta

## **MÓDULO VII PROTECCIÓN RADIOLÓGICA**

**Coordinadores: Lic. Beatriz Gregori y Lic. Diana Dubner**

El objetivo de este Módulo es presentar los fundamentos de la Protección Radiológica y su aplicación en la vigilancia de la salud de los trabajadores expuestos a la radiación ionizante y en la exposición de pacientes a prácticas radiológicas.

- Fuentes de datos (ICRP, UNSCEAR, BEIR VII)
- Evidencia epidemiológica de patología radioinducida
- Epidemiología de cáncer radioinducido en sobrevivientes de Hiroshima (Life Span Study)
- Bases de la Protección Radiológica. Coeficiente de riesgo y factor de ponderación de tejidos a partir de los datos epidemiológicos
- Consideración del concepto Riesgo/Beneficio y evaluación del Screening Radiológico
- Principios de la Protección Radiológica: Justificación de la práctica, Optimización de la protección y Limitación de la dosis.
- Aplicación de los Principios en el ámbito de las exposiciones médicas con radiación ionizante. Niveles de referencia diagnósticos
- Protección Radiológica del Paciente. Importancia de los oficiales de radioprotección y físico-medico.
- Exposición pediátrica
- Exposición de embarazadas

## **MÓDULO VIII ÉTICA, ASPECTOS ÉTICOS EN EL USO DE LAS RADIACIONES IONIZANTES EN MEDICINA**

**Coordinadores: Dr. Abel González y Lic. Marina Di Giorgio**

Este Módulo tiene como objetivo asesorar a los profesionales médicos, pacientes, familiares, cuidadores, público y autoridades sobre los aspectos éticos de la protección radiológica de los pacientes en el uso diagnóstico y terapéutico de las radiaciones en medicina.

- Principios de la ética
- Principio de autonomía.
- Principio de beneficencia
- Principio de no-maleficencia.
- Principio de Justicia.

## **MÓDULO IX EXPOSICIÓN OCUPACIONAL A RADIACIONES IONIZANTES**

**Coordinadora: Dra. Alejandra Zyngiel**

Este módulo aborda la temática de los trabajadores expuestos en situaciones de exposición planificada

A. Definición trabajadores expuestos:

- en medicina, intervencionismo, medicina nuclear, terapia radiante, radiología
- Trabajadora embarazada
- en industria nuclear, investigación, producción, generación ciclotrones y reactores
- en industria convencional que manipulan fuentes radiactivas
- en aeronavegación

B. Tipos de exposición

- Exposición ocupacional en condiciones planificadas
- Exposición en emergencia

### C. Médico examinador

- Autorizaciones específicas y apto psicofísico
- Permisos

### D. Aspectos legales

- Enfermedad profesional y accidente de trabajo
- Ley 19587, Dec 351/1979, de higiene y seguridad y autoridades de competencia
- Ley 17557, Equipos de Rayos X - Normas para la instalación y utilización de equipos.
- Ley 24804, de la Actividad Nuclear
- Ley 24557, ley de riesgo de trabajo
- Convenciones Colectivas de Trabajo (CCT). Jornada laboral y Licencia radiológica desalubridad

## **MÓDULO X RADIOLITIGACION**

**Coordinador: Dr. Iván Malesani- Dra. Cristina Dominguez**

Este módulo está orientado al marco legal y regulatorio para los trabajadores de las RI, endosis altas, dosis media, y bajas dosis.

- Marco legal y regulatorio de la ARN. Normas ARN
- Rol y alcance de los laboratorios de la ARN.
- Rol del IAEA: Marco Internacional, Convenciones Internacionales Estandares
- Imputación Legal
- Malas prácticas, incidentes/accidentes radiológicos/nucleares
- Casos prácticos

## **TRABAJO PRÁCTICO**

Recorrido de instalaciones presencial o virtual