



Programa de formación de residentes en Física de la Radioterapia

Beca de perfeccionamiento

CONDICIONES DEL PROGRAMA 2018

Contenidos

Introducción.....	3
Fundadores de CEMENER	3
La Comisión Nacional de Energía Atómica	3
El Instituto de la Obra Social de la Provincia de Entre Ríos (IOSPER)	4
Gobierno de la Provincia de Entre Ríos	4
Recursos Humanos	5
Equipamiento	5
Motivación del Programa	5
Programa de Formación... ..	6
Trabajos especiales.....	8
Responsables del Programa	8
Requisitos de Ingreso	9
Académicos.....	9
Idiomas.....	9
Computación.....	9
Duración	9
Vacantes	9
Carga horaria	9
Estructura del Programa	9
Modalidad de Evaluación	9
Cuerpo Docente	10

Introducción

En el año 2015, la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), el Instituto de Obra Social de la Provincia de Entre Ríos (IOSPER), y el Gobierno de la Provincia de Entre Ríos, convinieron en crear la Fundación Centro de Medicina Nuclear y Molecular Entre Ríos (CEMENER), con el fin de desarrollar actividad asistencial, de docencia e investigación con rigor científico y excelencia médica, brindando calidad, calidez y contención, contribuyendo a la equidad del sistema de salud argentino y al desarrollo de RRHH especializado.

La génesis del CEMENER es el producto de un conjunto de voluntades. La CNEA gestionó el proyecto, y aportó el equipamiento financiado por el Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios. La obra civil estuvo a cargo del IOSPER, que fue emplazada en terrenos cedidos a tal efecto por el Gobierno de la Provincia de Entre Ríos. A su vez, la CNEA, a través de la Fundación Centro Diagnóstico Nuclear (FCDN) y la Fundación Escuela de Medicina Nuclear de Mendoza (FUESMEN), aportó el modelo de gestión, transfiriendo experiencia y capacitando el RRHH involucrado en las distintas áreas. Estos antecedentes avalan la excelencia profesional del CEMENER y proyectan un futuro promisorio.

La Fundación Centro de Medicina Nuclear y Molecular Entre Ríos (CEMENER) es una Institución de prestigio, tanto en el país como en la región, por la excelencia y experiencia de su equipo de recursos humanos multidisciplinarios. Se dedica principalmente a la investigación, diagnóstico y tratamiento de enfermedades oncológicas, cardíacas y neurológicas. Además propicia la capacitación permanentemente de científicos y técnicos, la investigación, el desarrollo, la innovación y el crecimiento permanente bajo estrictas normas de calidad y de seguridad internacionales, fomentando el avance y la difusión del conocimiento.

Desde su origen, el CEMENER es una entidad de bien público, sin fines de lucro, ocupada en ofrecer con sensibilidad social, calidez y calidad humana genuina, atención tanto a los pacientes de obras sociales, medicina prepaga, como a los de escasos recursos económicos. CEMENER procura dar a cada paciente una atención profesional dinámica y eficiente, con el compromiso de mejorar su calidad de vida.

Fundadores de CEMENER

La Comisión Nacional de Energía Atómica

La Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) exhibe una extensa trayectoria en el fomento y desarrollo de proyectos de investigación, desarrollo, docencia y asistencia en el campo de la medicina nuclear. Dispone de grupos de trabajo propios en disciplinas relacionadas y ha contribuido y participado en la conformación de instituciones específicamente dedicadas al tema, tales como la Fundación Escuela de Medicina Nuclear en Mendoza. En todos los casos, de manera cooperativa e integrada con otras importantes instituciones académicas y organismos públicos del país.

La Ley Nacional de la Actividad Nuclear y su reglamentación expresamente asignan a la CNEA la facultad de llevar adelante las actividades de investigación y desarrollo en el campo de la medicina nuclear y definir las políticas y dictar las regulaciones que estime necesarias para el desarrollo de actividades productivas y de servicios en áreas afines, las cuales podrán quedar a cargo de instituciones privadas u organismos públicos. Entre otras funciones, la

CNEA tiene a su cargo “promover la formación de recursos humanos de alta especialización y el desarrollo de ciencia y tecnología en materia nuclear, comprendida la realización de programas de desarrollo y promoción de emprendimientos de innovación tecnológica”; y “desarrollar aplicaciones de radioisótopos y radiaciones en biología, medicina e industria”.

El Instituto de la Obra Social de la Provincia de Entre Ríos (IOSPER)

El antecedente histórico de la obra social de los trabajadores de nuestra provincia es la Caja Mutual del Personal de la Administración Pública de Entre Ríos, cuyo capital y estructura sirvió para que el 18 de mayo de 1973, mediante la Ley N° 5.326, se fundara el Instituto de la Obra Social de la Provincia de Entre Ríos (IOSPER). El 8 de mayo de 1998, la administración del Instituto de la Obra Social de la provincia de Entre Ríos fue delegada a los trabajadores. Desde entonces la gestión está a cargo de un Directorio compuesto por siete miembros representativos de los trabajadores estatales –activos y pasivos- elegidos por voto directo de los beneficiarios de la Obra Social.

El Instituto tiene por objeto planificar, reglamentar y administrar la promoción, prevención, protección, reparación y rehabilitación de la salud de sus afiliados; como así también cubrir otras contingencias sociales conexas. Con el aporte más bajo del país, el Instituto ofrece variedad de prestaciones y un elevado nivel de cobertura que lo convierte en la organización solidaria más importante de Entre Ríos. Cerca de 250.000 entrerrianos tienen un acceso igualitario a los servicios de salud. El principio constitutivo de la Obra Social es la solidaridad, un sistema en donde todos los afiliados aportan un monto a un fondo común que se redistribuye entre quienes lo necesiten.

Gobierno de la Provincia de Entre Ríos

La Provincia de Entre Ríos es, al igual que las demás provincias argentinas, autónoma respecto del gobierno nacional en la mayoría de los temas, exceptuando aquellos de naturaleza federal. Esto está reconocido por el artículo 121 de la Constitución de la Nación Argentina. La Constitución provincial fue aprobada el 2 de abril de 1860, sufriendo varias modificaciones a lo largo de la historia, la última en 2008. La constitución vigente en la actualidad establece la existencia de tres poderes: ejecutivo, legislativo y judicial. El poder ejecutivo es desempeñado por un gobernador, teniendo como suplente a un vicegobernador, quienes permanecen en sus cargos durante cuatro años. A partir de la reforma constitucional de 2008 se introduce la reelección para un solo período consecutivo. La nueva constitución también flexibiliza la creación de ministerios, hasta entonces estaba prohibido que sean más de tres. El poder legislativo provincial tiene un sistema bicameral y es de su competencia la legislación sobre todos los asuntos no delegados expresamente por la Constitución Nacional al gobierno federal. Los códigos y legislaciones sobre derechos están reservadas al Congreso Nacional. La Legislatura está compuesta por dos cámaras: La Cámara de Diputados y la Cámara de Senadores. Los mandatos de los legisladores duran cuatro años y las cámaras se renuevan completamente en cada elección. El Poder Judicial es presidido por un Superior Tribunal de Justicia, el cual está conformado por nueve miembros, integran también el Poder Judicial las cámaras y tribunales inferiores. La provincia dispone también la creación de Juzgados de Paz para tratar causas de menor cuantía o vecinales.

Recursos Humanos

En la formación de nuestro equipo de profesionales se ha privilegiado la idoneidad técnico-científica, la integridad personal y la visión solidaria hacia quienes necesitan ayuda y consejo. Integran nuestra planta profesionales de diversa formación académica: en medicina, ingeniería, física, sistemas, y licenciados y técnicos en disciplinas afines.

Equipamiento

Los equipos disponibles en CEMENER son de última generación y de características únicas en el país. En el área de Medicina Nuclear se dispone de un Tomógrafo por Emisión de Positrones/Tomógrafo Computado Helicoidal Multicorte (PET/CT General Electric Discovery 710), y un Tomógrafo por Emisión de Fotón Simple/ Tomógrafo Computado Helicoidal Multicorte (SPECT/CT General Electric Discovery 670). A su vez, en el área de Radioterapia se dispone de un Tomógrafo Multicorte de 16 canales (Philips Brilliance Big-Bore), dos Aceleradores Lineales (Varian TrueBeam y Varian TrueBeam STx) y un Equipo de Braquiterapia de Alta Tasa de dosis (Varian GammaMedplus iX). Además, CEMENER cuenta con un Resonador Magnético de 1.5T (General Electric Optima 450 GEM) de última generación que permite realizar diversos estudios con alta calidad, incluyendo resonancias de mama, de próstata, cardíacas, funcionales, etc.

Motivación del programa

La motivación fundamental para la creación de este programa surge de la necesidad, en todo el territorio argentino, de incrementar el recurso humano con conocimiento específico en el área de la Física Médica.

El equipamiento empleado en tratamiento radiante es un equipamiento de alta tecnología, que requiere personal altamente especializado y formado para la realización de las prácticas clínicas. Durante su realización, es necesario poseer conocimientos sólidos en Física, Matemática y Medicina.

A raíz del Plan Nacional de Medicina Nuclear emergen diferentes polos tecnológicos, reafirmando la necesidad de desarrollar nuevo recurso humano con conocimiento específico en varias áreas. Los equipos adquiridos son de última generación, contando con sistemas de aceleración de partículas integrado con sistemas de imágenes en una estructura mecánica diseñada con alta precisión, acorde a las exigencias establecidas para técnicas de avanzada en el tratamiento radiante. Asimismo, el centro cuenta con un servicio de Diagnóstico por Imágenes y oncología que garantiza una capacitación completa e integral.

Dentro de la misión de la institución se encuentra como pilar la docencia e investigación, estableciendo un fuerte vínculo con la Facultad de Ingeniería de la región. Los objetivos establecidos en la institución promueven a desarrollar actividades con el mayor rigor científico en un marco de excelencia médica, cumpliendo de esta forma una función rectora, y a formar recursos humanos bajo estas mismas premisas. Por lo tanto, esta propuesta permite

mitigar el déficit de alternativas de formación reconocidas en nuestro medio. Con este programa, que funciona mediante el mecanismo de becas, aspiramos a contribuir a un entrenamiento completo en esta disciplina y a fomentar el correcto uso de la técnica. Se brindará asimismo, capacitación en Tomografía y Braquiterapia de alta tasa de dosis, técnicas complementarias en Radioterapia necesarias para garantizar una buena calidad de tratamiento radiante.

Programa de Formación

El programa propuesto brinda la posibilidad de capacitarse usando tecnología de avanzada, pero sobre todo como parte de un equipo interdisciplinario compuestos por Ingenieros, Físicos Médicos, Médicos Especialistas, Técnicos Especialistas y personal de mantenimiento, asegurando de esta forma el acceso al conocimiento más completo y garantizando el mejor aprovechamiento del programa de capacitación.

Otra ventaja del programa está dada por el vínculo generado con la Carrera de Bioingeniería de la Facultad de Ingeniería de la UNER, contando con el apoyo y conocimiento de profesionales relacionados a diferentes áreas relacionadas con la temática de interés.

El programa también incluye la posibilidad de concurrir a la Fundación Escuela de Medicina Nuclear en Mendoza, institución que ofrece toda la complejidad disponible en el área de Radioterapia, y a otros centros o instituciones, para de esta forma disponer de una completa formación, en contacto con profesionales de gran experiencia y con servicios de gran volumen de pacientes y variedad de patologías.

El programa de prácticas a cargo del departamento de física de la radioterapia incluye:

1. Calibraciones mecánicas y dosimétricas de aceleradores lineales de electrones: Varian TRUEBEAM y TRUEBEAM STX con fotones de 4MV, 6MV, 8MV, 10MV, 15MV, 6FFF y 10FFF con colimador multihojas modelo NDS120 Millenium, portal visión, kV Imaging y haces de electrones de 6, 9, 12, 15, 16, 18, 20 y 22MeV.
2. Participación en la verificación de los sistemas de enclavamiento de seguridad e instalación de aceleradores lineales.
3. Programa de Control de Calidad de un Tomo-Simulador Philips, Modelo Brilliance Big Bore, para pacientes de diagnóstico y radioterapia, mediante controles mecánicos y dosimétricos.
4. Calibraciones y relevamiento de perfiles con diferentes sistemas de dosimetría: cámaras de ionización cilíndrica, de placas paralelas, micro cámaras, diodos, diamantes, etc. Sistema de dosimetría para chequeo diario de dosis, con evaluación de parámetros de planicidad, simetría y calidad del haz. Evaluación de métodos de dosimetría portal para chequeos dosimétricos. Technical Reports 398, IAEA, para el cálculo de la dosis absorbida en agua para fotones de altas y bajas energías y haces de electrones. Empleo de fantasmas de agua y fantasmas sólidos.
5. Control Radioactivo de los dosímetros con fuente patrón Sr-90.

6. Participación en el relevamiento dosimétrico completo de todos los factores que intervienen en el cálculo de la dosis en el paciente: factores de campo, cañas, transmisión del MLC y DLG, calidad del haz, etc.
7. Adquisición de curvas de ionización y dosis con un Sistema de Medición Automático (3D Scanner® de SunNuclear) para haces de fotones y electrones de las energías anteriormente especificadas. Empleo de software para análisis de curvas y parámetros dosimétricos.
8. Cálculos manuales de dosis en condiciones isocéntricas o a DFP fija. Comparación de los mismos con la aplicación de programas de planificación de uso habitual en el departamento de física. Cálculo de dosis piel. Corrección de inhomogeneidades.
9. Simulación Virtual con el médico radioterapeuta. Posicionamiento y elección de sistemas de inmovilización adecuados a la patología del paciente. Confección de máscaras inmovilizadoras. Empleo de bases especiales para patologías de mama, cabeza y cuello, sistema de inmovilización de próstata, tórax, etc.
10. Participación en la elección de sistemas de inmovilización en el tomógrafo con el médico especialista en imágenes, para la adquisición de cortes axiales para diferentes técnicas de tratamiento. Protocolos de adquisiciones de acuerdo a las patologías del paciente.
11. Planificaciones tridimensionales para las diferentes patologías tratadas en el centro médico con sistema Eclipse®, versión 13.6. ICRU 50, ICRU 62, ICRU 83. Definiciones de PTV, CTV, ITV, órganos de Riesgo, etc. Evaluación de diferentes opciones de planificación con el médico radioterapeuta. Histogramas dosis volumen.
12. Imágenes localizadoras del isocentro de la planificación en Equipo empleando sistemas de Imagen Portal y kV Imager del equipo. Comparación con imágenes reconstruidas digitalmente (DDR) obtenidas a partir del sistema de planificación tridimensional.
13. Comparación de las imágenes DDR obtenidas a partir del sistema de planificación con los diferentes sistemas de imágenes disponibles. Control de calidad de la planificación del paciente, correcciones necesarias.
14. Control de calidad de colimador Multihojas, NDS120Millenium.
15. Participación en programas de Control de Calidad del planificador de tratamientos para los aceleradores lineales y en Control de Calidad del proceso completo de tratamiento radiante del paciente.
16. Participación en los procesos para tratamientos de radiocirugía. Control de calidad del acelerador y planificación de los tratamientos con planificador iPlan® de Brainlab. Empleo de sistema de Imágenes ExacTrac para posicionamiento.
17. Protección Radiológica. Magnitudes y unidades dosimétricas. Límites de dosis para exposición ocupacional y para público. Control de dosímetros personales. Accidentes y emergencias. Simulacros. Procedimientos a seguir, implementados en el servicio, acorde a Recomendaciones Internacionales, aprobadas en marzo 2007 (reemplaza ICRP-60,1990) y Norma básica de Seguridad Radiológica A.R.10.1.1 (A.R.N.). Detectores y monitoreo. Control de fugas de radiación con empleo de un geiger de nuestro servicio en puntos críticos establecidos por la memoria de cálculo, monitoreando puntos

de exposición ocupacional y de público. Control de fugas para aceleradores lineales y Tomógrafo de nuestro servicio. Repaso de teoría de diseño de blindajes. Criterios generales sobre Seguridad Física.

18. Participación en los controles de calidad Paciente-Específico mediante ArcCheck®, PortalDosimetry®, Films Radiocrómicos, mediciones puntuales con cámara de ionización, StereoPhan (para Radiocirugía).
19. Protección Radiológica del paciente. Manejo de herramientas provistas por el planificador tridimensional: histogramas de Dosis-Volumen en órganos de riesgo, sanos y evaluación de Dosis Integral del paciente. Mediciones con cámara de ionización de la transmisión de radiación debajo del colimador multihojas, para las diversas energías de fotones (4, 6, 8, 10 y 15 MV). Control de calidad de los materiales empleados para su confección. Dosimetría en vivo, empleo de detectores de radiación: sistema de diodos para monitorear la dosis en puntos previamente referenciados en el planificador de tratamientos.

Trabajos especiales:

20. Participación en la puesta en servicio del equipo de Braquiterapia de Alta Tasa de dosis con semillas de Iridio, equipo GammaMed Plus IX®, de Varian. Planificación de tratamientos tridimensionales. Realización de programa de cálculo independiente. Control de calidad asociado.
21. Rotación por el Servicio de Diagnóstico por Imágenes con énfasis en su utilización para tratamientos radiantes: el practicante realizará una rotación de un mes por el Servicio de Diagnóstico por Imágenes, entrando en contacto con los diferentes equipos del Servicio, evaluando las ventajas que tienen estos equipos para su utilización en la planificación de tratamientos radiantes mediante fusión de imágenes. Los equipos presentes son PET-CT, SPECT-CT y Resonador Magnético, los cuales cuentan con sistemas de láseres LAP para tomo simulación, inmovilizadores, y tabla plana de fibra de carbono para la utilización en Radioterapia.
22. Rotación por servicio de Radioterapia externo: el practicante realizará una rotación de un mes de duración por el Servicio de Radioterapia de otra institución.

Responsables del programa

Lic. Nicolás Larragueta, Especialista en Física de la Radioterapia.

M. Sc. A. Federico Bregains, Especialista en Física de la Radioterapia.

Dra. Belén Moglia, Responsable del Departamento de Docencia e Investigación.

Requisitos de Ingreso

Académicos

Título de grado con los cursos de dosimetría pertinentes aprobados o post-grado en carreras tales como Licenciatura en Física Médica o Maestría en Física Médica. Los títulos expedidos por Universidades extranjeras deberán ser reconocidos y/o revalidados conforme a las leyes de la República Argentina o estar avalado por un informe de una Universidad Argentina.

Idiomas

Buen manejo de idioma inglés.

Computación

Conocimiento de herramientas de software de oficina (procesador de texto, planilla de cálculo, realización de presentaciones, cliente de correo electrónico y navegador de Web). Conocimientos de programación orientada a objetos y MATLAB.

Duración: 18 meses.

Vacantes: 1 por año.

Carga horaria

Las prácticas se realizarán de lunes a viernes cumpliendo 8 horas diarias con horarios rotativos. Se requiere disponibilidad para eventuales mediciones durante el fin de semana, con el compromiso de permitir compensar las horas trabajadas.

Estructura del Programa

El objetivo final es que el pasante obtenga el permiso individual otorgado por la Autoridad Regulatoria Nuclear como Especialista en Física de la Radioterapia. El programa cubre todos los aspectos teóricos y prácticos para comprender el funcionamiento y el manejo de equipamiento avanzado, así como también realizar tareas de mantenimiento correctivas y preventivas teniendo en cuenta la protección radiológica para un trabajo seguro con radiaciones ionizantes.

Modalidad de Evaluación

Para lograr la retroalimentación del sistema de formación, es necesaria la evaluación periódica del becario. Los campos de evaluación incluyen al aprendizaje formal teórico y al desempeño práctico en las actividades rutinarias y académicas incluidas en el programa. El sistema de evaluación incluye los siguientes instrumentos:

1. Evaluación permanente del desempeño: comprensión de los conceptos transmitidos y capacidad de ejecución de las tareas asignadas.
2. Límite mínimo de asistencias: 80%.

Cuerpo Docente

M. Sc. A. Federico Bregains, Especialista en Física de la Radioterapia.

M. Sc. Javier Bustos, Especialista Físico en Medicina Nuclear.

Lic. Nicolás Larragueta, Especialista en Física de la Radioterapia.

Dra. Belén Moglia, Responsable del Departamento de Docencia e Investigación.

Silvio Senn, Técnico Especialista en Radioterapia.

Cristian Cesarini, Técnico Radiólogo.

Edgardo Aragone, Técnico responsable del área de Resonancia Magnética.

Carina Mengues, Técnica especialista en Medicina Nuclear.