



ASOCIACIÓN ARGENTINA DE TÉCNICOS EN MEDICINA NUCLEAR  
Tucumán 3667. Ciudad Autónoma de Buenos Aires (C1189AAS)  
TE: 4863-4449 Fax: 4865-9774  
Web: [www.aatmn.org.ar](http://www.aatmn.org.ar) mail: [info@aatmn.org.ar](mailto:info@aatmn.org.ar)

---

# TÉCNICO SUPERIOR EN MEDICINA NUCLEAR

**PERFIL PROFESIONAL Y BASES PARA SU ORGANIZACIÓN CURRICULAR**

**Material elaborado en el marco de la Comisión Interministerial, Ministerio de Salud – Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología**

**7 de noviembre de 2003**

---

**TSMN 03**



Ministerio de Educación,  
Ciencia y Tecnología



Ministerio de Salud



### COMISION INTERMINISTERIAL (Convenio MEC y T Nro. 296/02)

Los abajo firmantes acuerdan el contenido del Documento que obra como anexo de la presente Acta, y que ha sido elaborado por la Comisión Interministerial y la Comisión Consultiva constituida por: Autoridad Regulatoria Nuclear, Comisión Nacional de Energía Atómica, Asociación Argentina de Biología y Medicina Nuclear, Asociación Argentina de Biología y Medicina Nuclear (Capítulo Técnico), Departamento Físico – Matemática de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad de Buenos Aires y el Servicio de Medicina Nuclear del Hospital General de Agudos Juan A. Fernández. El objetivo ha sido la definición del marco regulatorio para la formación y habilitación del Técnico Superior en Medicina Nuclear.

Dicha Comisión Consultiva, convocada por la Comisión Interministerial, ha desarrollado su labor entre los meses de enero de 2003 y la fecha actual.

La presente Acta y su Anexo será elevada a la Dirección Nacional de Políticas de Recursos Humanos en Salud del Ministerio de Salud, a la Dirección Nacional de Gestión Curricular y Formación Docente y al Instituto Nacional de Educación Tecnológica del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, a los fines de ser presentada respectivamente al Consejo Federal de Salud y al Consejo Federal de Cultura y Educación.

En la Ciudad de Buenos Aires, a los siete días del mes de noviembre de dos mil tres, se firman 3 (tres) ejemplares de un mismo tenor.

*Handwritten signature and notes in the right margin.*

*Handwritten notes: "Lia Cordivich M. Salud"*

*Handwritten signature and name: "Lic. HIRTA U. Tossi CNEA"*

*Handwritten signature and name: "Lic. HIRTA U. Tossi CNEA"*

*Handwritten signature and name: "Lic. HIRTA U. Tossi CNEA"*

*Handwritten signature and name: "Dra. ROXANA F. LUNARDON MEDICA ESPECIALISTA EN MEDICINA NUCLEAR N.º 585"*

*Handwritten signature and name: "Lic. María Leticia Ministerio de Salud"*

*Handwritten signature and name: "Dra. ROSA M. BELLOC"*

*Handwritten signature and name: "M. SCIARROTTA MIN. EDUCACION CYT"*

*Handwritten signature and name: "M. No. 111 GIACCHINO de RIBET Coordinadora Area Educacion Superior, Tecnica, No. 111 Ministerio de Salud"*

*Handwritten signature and name: "DR. SILVIO OSCAR SCHNECK MEDICO M.N. 44807 - M.P. 37204"*

*Handwritten signature and name: "DR. SILVIO OSCAR SCHNECK MEDICO M.N. 44807 - M.P. 37204"*

*Handwritten signature and name: "DRA. ROSA M. BELLOC"*

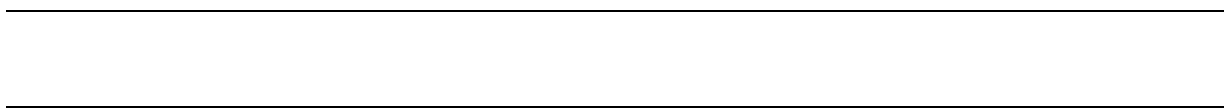
*Handwritten signature and name: "ROBERTO GALLI"*

*Handwritten signature and name: "C. GASEMAN"*

**Ministerio de Salud  
Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología**

**Técnico Superior en Medicina Nuclear**

Comisión Interministerial  
Noviembre de 2003



## **Índice**

---

Introducción

---

Justificación del perfil

---

### **I. Perfil Profesional**

---

I.1. Competencia general

I.1.1. Áreas de competencia

I.1.2. Áreas ocupacionales

I.2. Desarrollo del perfil profesional

### **II. Bases curriculares**

---

II.1. Introducción

II.2. Contenidos básicos

## Introducción

Este documento presenta el Perfil Profesional del Técnico Superior en Medicina Nuclear- figura de la amplia familia profesional de la Salud- y las bases para la organización curricular de la tecnicatura superior respectiva.

Se enmarca en los lineamientos establecidos federalmente para la **Educación Superior No Universitaria**. Tiene como requisito previo haber aprobado la Educación Polimodal o poseer un certificado de la escolaridad media o secundaria.

Se entiende por "familia profesional" al conjunto amplio de ocupaciones que por estar asociadas al proceso de producción de un bien o servicio mantienen una singular afinidad formativa y significado en términos de empleo.

La afinidad formativa se puede inferir a partir del reconocimiento de un tronco común de capacidades profesionales de base (actitudes, habilidades, destrezas), de contenidos formativos similares y de experiencias (códigos, lenguajes, usuarios, tecnología, materiales, contenidos, entre otros) que proporcionan contextos de trabajo semejante (sea por el sector productivo al que pertenecen, por el producto o servicio que crean o por el tipo de cliente al que se dirigen).

A su vez, el concepto de familia profesional constituye una herramienta metodológica que nos permite:

- Ordenar y actualizar la oferta formativa, optimizando el uso de recursos humanos y materiales disponibles en los centros especializados.
- Ordenar itinerarios formativos posibles que favorezcan procesos de iniciación al mundo del trabajo, de profesionalización, de especialización y/o de reconversión en la línea de la formación continua.
- Desarrollar una nueva función de la institución formativa ligada a la orientación profesional de los educandos y a la posibilidad de asistencia técnica a las empresas para el desarrollo de las carreras profesionales de sus trabajadores.
- Generar perfiles profesionales polivalentes y polifuncionales, basados en competencias laborales, definidos éstos tanto en términos de empleo como de empleabilidad.
- Facilitar la incorporación a la vida activa y la adaptabilidad requerida por mercados en permanente cambio, favoreciendo los procesos de formación a lo largo de toda la vida.
- Atender a las demandas cambiantes de cualificación del sistema productivo.
- Brindar información pertinente y oportuna sobre los cambios en las calificaciones que se perciben en el sector.
- Articular niveles de formación favoreciendo los pasajes entre los mismos y facilitando los procesos de formación continua o a lo largo de toda la vida.<sup>1</sup>

Este documento, además del perfil profesional y los criterios para las bases curriculares y contenidos básicos para la formación técnico profesional, presenta los requisitos mínimos para el funcionamiento de la carrera de Técnico Superior en Medicina Nuclear, y las actividades reservadas definidas para esta figura técnico-profesional. Su composición es el resultado del consenso logrado en el seno de la Comisión Interministerial (Convenio MECyT N° 296/02) creada para normalizar las carreras de formación técnico-profesional en el Sector Salud. Dicha Comisión organiza sus tareas en el marco de la Ley Federal de Educación N° 24.195, artículo 48; la Ley de Educación Superior, artículos 23 y 24 y los Acuerdos Federales logrados en el ámbito del Consejo Federal de Cultura y Educación.

<sup>1</sup> Lic. Mónica G. Sladogna, Lic. Eleonor Fernández, Lic. María Isabel Varela: "El diseño de familias profesionales en turismo", Cooperación Técnica Argentino-Alemana. INET-GTZ. 1999.

## **Justificación del Perfil**

Desde principios del siglo XX, los resultados de la investigación científica referidos a la energía nuclear han contribuido al surgimiento, alrededor del año 1930, de las aplicaciones biológicas y médicas de las sustancias radiactivas, dando comienzo al campo que más tarde se caracterizaría como Medicina Nuclear.

A mediados del siglo XX se produjo un gran avance de esta rama médica al conseguir la detención de la propagación del cáncer de tiroides en pacientes tratados con yodo radioactivo. Por otro lado, se desarrollaron instrumentos que, como la cámara Anger, permitieron la realización de estudios estáticos de órganos y sistemas.

Más tarde, en los '60, y con la incorporación de los adelantos en tecnología digital, se posibilitó el estudio de procesos dinámicos de distintos órganos, glándulas y sistemas del cuerpo, y a la vez se permitió la obtención de imágenes de creciente definición, el mejor registro de la función de los mismos y el análisis más rápido de los datos obtenidos.

Desde la perspectiva epidemiológica, la Medicina Nuclear constituye una herramienta para la detección, estadificación, pronóstico, y seguimiento de pacientes con patologías oncológicas o cardiovasculares, entre otras múltiples afecciones. En la actualidad, la medicina nuclear se ha convertido en una herramienta de valor sustantivo para las distintas ramas de la ciencia médica, por sus características no invasivas, su disponibilidad, y su conveniente relación costo-beneficio.

Asimismo, y a la luz del progreso tecnológico en general y de la investigación médica en particular, esta especialidad presenta signos evidentes de desarrollo sostenido.

Como antecedentes regionales se encuentran el desarrollo del primer Curso de Metodología y Aplicación de Radioisótopos, en la Comisión Nacional de Energía Atómica, a comienzos de la década del '70, y el inicio de actividades similares en EEUU (1969) y Uruguay (1971).

En los procesos de trabajo en Medicina Nuclear son necesarios profesionales con un nivel de calificación caracterizado por el dominio de conocimientos teóricos especializados y de saberes operativos que se movilizan en ocupaciones predominantemente determinadas en la producción de servicios, particularmente en el área de la salud, y que le permiten desempeñarse de modo competente en un rango amplio de actividades. Éstas suelen involucrar la identificación y desarrollo de procedimientos apropiados para la resolución de problemas complejos, con grados relevantes de incertidumbre. Estos múltiples procesos requieren de profesionales con conocimientos teóricos especializados y sólidos saberes operativos. Un alto nivel de calificación justifica el amplio espectro de contenidos necesarios para una gestión eficiente, efectiva y de calidad por parte de los técnicos

Quienes obtienen esta certificación deben conocer y respetar la normativa vigente elaborada por la Autoridad Regulatoria Nuclear, ser capaces de asumir la responsabilidad sobre los resultados del propio trabajo y sobre la gestión del propio aprendizaje y, cuando resulte necesario, asumir roles de liderazgo y responsabilidad sobre el mejoramiento de la organización y de los resultados del trabajo de otros.

El Técnico Superior en Medicina Nuclear es un profesional de la salud que, desde una formación centrada en el proceso tecnológico que involucra el uso de compuestos radiactivos, debe además desarrollar competencias en lo referido a la promoción de la salud. Comprometido socialmente con la actividad que realiza, participa en la gestión y en la atención de la salud, ejecutando procedimientos técnicos específicos en el campo de la Medicina Nuclear.

Su amplio rango de empleabilidad le permite desempeñarse tanto en los servicios de medicina nuclear de hospitales, clínicas, sanatorios e institutos de diagnóstico del área de la salud, como también en los laboratorios de empresas productoras y proveedoras de insumos radiofarmacéuticos, empresas proveedoras de instrumentación, organismos gubernamentales y no gubernamentales, instituciones educativas, entre otros.

La complejidad de su accionar, así como las responsabilidades que afronta en el desempeño de sus prácticas, exigen una formación integral y amplia que contemple desde el inicio la práctica y la teoría imbricadas, como así también una sólida formación bioética y de gestión ambiental. Asimismo, los constantes cambios tecnológicos requieren la concientización acerca de la necesidad de la educación permanente. Esta actitud debe trabajarse desde la formación del futuro técnico superior.

## I. Perfil profesional

### Técnico Superior en Medicina Nuclear

#### I.1. Competencia general

---

El Técnico Superior en Medicina Nuclear está capacitado de acuerdo a las actividades que se desarrollan en el perfil profesional, para: realizar, bajo supervisión del médico, procedimientos diagnósticos y terapéuticos en pacientes, mediante la utilización de sustancias radioactivas conocidas como radioisótopos y/o radiofármacos, valorando los resultados técnicos obtenidos, para que sirvan como soporte al diagnóstico clínico y/o seguimiento terapéutico u orientados a la docencia e investigación científica; actuando bajo normas de calidad, radioprotección y seguridad, participando en la organización y administración de las áreas correspondientes al servicio de medicina nuclear.

Esta figura profesional está formada para desempeñarse en los ámbitos de los servicios de medicina nuclear de las instituciones de la salud.

Su formación le permite interactuar interdisciplinariamente con profesionales de diferente nivel de calificación de otras áreas involucrados en su actividad (médicos, físicos, químicos, bioquímicos, técnicos del área de la salud, enfermeros, auxiliares, administrativos y personal de mantenimiento y maestranza).

Como Técnico Superior es capaz de **interpretar** las consignas dadas por los estamentos profesionales y jerárquicos del equipo de trabajo en el cual participa, **gestionar** sus actividades específicas y recursos de los cuales es responsable, **realizar y controlar** la totalidad de las actividades requeridas hasta su efectiva concreción, teniendo en cuenta los criterios de **seguridad, radioprotección, impacto ambiental, relaciones humanas, aspectos bioéticos, calidad, productividad y costos**. Asimismo, es responsable respecto de su propio trabajo. Reconoce y actúa sobre aspectos problemáticos y no rutinarios en todas las funciones y actividades de su trabajo que no involucren diagnóstico, tratamiento o acciones directas sobre el paciente.

El Técnico Superior manifiesta competencias *transversales* a todos los profesionales del sector Salud que le permiten asumir una responsabilidad integral del proceso en el que interviene -desde su actividad específica y en función de la experiencia acumulada- e interactuar con otros trabajadores y profesionales. Estas competencias y el dominio de fundamentos científicos de la tecnología que utiliza, más el conocimiento de metodologías y técnicas propias de medicina nuclear, le otorgan una base de polivalencia dentro de su ámbito de desempeño que le permiten ingresar a procesos de formación para adaptarse flexiblemente a distintos roles profesionales, para trabajar interdisciplinariamente y en equipo, y para continuar aprendiendo a lo largo de toda su vida.

Desarrolla el dominio de un "saber hacer" complejo en el que se movilizan conocimientos, valores, actitudes y habilidades de carácter científico, tecnológico, social y personal que definen su identidad profesional

##### 1.1.1. Áreas de competencia

---

Las áreas de competencia del Técnico Superior en Medicina Nuclear se han definido por actividades profesionales que se agrupan de la siguiente manera:

1. Organización y gestión del área laboral
2. Trabajo con productos de Radiofarmacia
3. Garantía de calidad en el Servicio de Medicina Nuclear
4. Atención al paciente
5. Radioprotección, higiene y seguridad laboral

##### 1.1.2. Área ocupacional

---



Su área ocupacional es primordialmente la de la Salud. Se pueden citar: hospitales, clínicas, sanatorios, centros de diagnóstico, entre otros.

## I.2. Desarrollo del perfil profesional<sup>2</sup>

### ÁREA DE COMPETENCIA 1 Organización y gestión del área laboral

#### Actividades profesionales

#### Criterios de realización

**Reconocer** el ámbito del ejercicio profesional

- Se reconoce la organización y estructuras de su institución, de su servicio y sus respectivas metas y objetivos.
- Se reconoce la organización y estructura jerárquica del grupo de trabajo.
- Se conoce las funciones y responsabilidades de cada integrante del equipo de trabajo.

**Participar e intervenir** en la organización y administración

- Se desempeña como un miembro integrado al equipo de trabajo.
- Se comunica en forma oral y escrita en castellano de manera efectiva en su ámbito laboral.
- Se establecen vínculos y coopera con personal médico, físicos, bioquímicos y el resto del personal de planta.
- Se proporciona instrucciones en forma clara y precisa.
- Se brinda información adecuada.
- Se utiliza terminología médica y técnica.
- Se solicita servicio a personal de camilleros para el traslado seguro de pacientes.
- Se solicita servicio externo al personal de traslado por ambulancia.
- Se solicita la intervención del personal profesional, administrativo, de maestranza, mantenimiento o cualquier otro personal de planta o servicio externo necesario.
- Se participa en la organización de planillas de turnos.
- Se participa en la organización de turnos de urgencias.
- Se informa al personal de turnos acerca de la disponibilidad de recursos.
- Se colabora con la asignación de turnos.
- Se manejan las prioridades.

**Participar** en la administración de materiales e insumos

- Se colabora en el control de stock de materiales e insumos.
- Se colabora con el pedido de materiales e insumos.
- Se participa en la evaluación de las características técnicas de nuevos materiales e insumos requeridos.
- Se controla el estado de tubos de oxígeno.
- Se controla la existencia y estado de material higiénico y sanitario.
- Se controla la existencia y estado de batas, sábanas y material de hotelería.
- Se constata la disponibilidad de material e instrumental para su utilización en situación de emergencia o aplicaciones específicas.

<sup>2</sup> Las actividades y criterios de realización definen el alcance de las competencias que se identifiquen al interior de cada subárea de competencia.

- 
- Preparar** el ámbito de trabajo para procedimientos clínicos
- Se controla orden y limpieza del área de trabajo.
  - Se controla temperatura ambiente, humedad y suministro eléctrico del área de trabajo.
  - Se controla el suministro de oxígeno, materiales e insumos.
  - Se controla el correcto estado y existencia de instrumental, equipamiento y sus dispositivos accesorios.
  - Se descarta posibles contaminaciones ambientales con radioisótopos.
  - Se controla la existencia y estado de batas, almohadas, sábanas y frazadas.
  - Se controla la existencia y estado de material sanitario.
- Participar** en la definición de procedimientos técnicos
- Se conocen y discuten los procedimientos técnicos del servicio y los publicados en revistas científicas relevantes.
  - Se propone modificaciones y somete a revisión y/o discusión los protocolos técnicos del servicio.
- Administrar** recursos farmacéuticos
- Se controla el stock de material descartable e insumos.
  - Se controla el stock de radioisótopos y productos liofilizados.
  - Se controlan las fechas de expiración de los productos liofilizados.
  - Se controlan la cantidad, volumen y actividad de los pedidos de radioisótopos y productos liofilizados luego de su recepción.
  - Se informa acerca del stock de materiales al responsable de realizar los pedidos.
  - Se establecen cronogramas de elución del generador de  $^{99}\text{Mo} - ^{99\text{m}}\text{Tc}$  de acuerdo a la demanda del servicio.
  - Se establece la disponibilidad de productos cuando el proveedor deba solicitarlos al exterior.
  - Se participa en la organización de cronogramas de pedidos.
  - Se colabora con el pedido de insumos para el laboratorio de radiofarmacia.
  - Se colabora con el pedido de productos liofilizados y radioisótopos.
  - Se participa en el control del estado general y la seguridad del laboratorio.
  - Se controla la limpieza del laboratorio.
  - Se controla el estado del equipamiento.
  - Se transmiten y registran anomalías.
- Emplear el marco normativo legal
- Se reconoce y cumple con los aspectos legales respecto del ejercicio de la profesión.
  - Se reconoce y cumple con las normas vigentes acerca de radioprotección y seguridad laboral.
  - Se conoce y cumple con la totalidad de las normas y códigos establecidos para la práctica profesional.
  - Se participa en la difusión y discusión de todos los aspectos normativos y legales relativos a la profesión.
- Participar** en el desarrollo de normas y pautas profesionales
- Se colabora con el desarrollo de códigos de práctica profesional.
  - Se colabora con el desarrollo de códigos de ética

- profesional.
  - Se colabora con el desarrollo de estándares profesionales.
  - Se colabora en la revisión y actualización de códigos de práctica.
  - Se colabora en la revisión y actualización de códigos de ética.
  - Se colabora en la revisión y actualización de estándares profesionales.
- Comprometer** su formación permanente con los avances en la práctica de su profesión
- Se comprende el inglés técnico en forma escrita.
  - Se lee y revisa literatura científica actualizada.
  - Se participa en programas de capacitación continua.
  - Se asiste a congresos y reuniones científicas.
  - Se reconocen los avances científico-tecnológicos dentro del campo laboral.
  - Se reconocen pautas y lineamientos profesionales.
  - Se integran comisiones y comités científicos.
  - Se participa en programas educativos.
  - Se mantiene una actitud crítica y positiva para la discusión de todos los aspectos relativos a la actividad y desarrollo profesional.
  - Se conocen los nuevos desarrollos en instrumentación.
- Promover** la actividad profesional
- Se participa en la divulgación de las ventajas, limitaciones, riesgos y beneficios de los procedimientos diagnósticos y terapéuticos de la medicina nuclear.
  - Se participa en la divulgación de las nuevas técnicas y procedimientos diagnósticos y terapéuticos.
  - Se participa en la divulgación de los principios, ventajas, riesgos y beneficios de la medicina nuclear en la comunidad.
  - Se participa en la divulgación de información al público en general por Internet.
- Participar** en programas de educación
- Se participa en la elaboración de currículas, programas de la especialidad y actividades conexas.
  - Se participa en la elaboración de guías de trabajos prácticos.
  - Se participa en la instrucción de los alumnos en los trabajos prácticos.
  - Se participa en el dictado de clases teóricas.
  - Se participa en programas de capacitación continua.
  - Se participa en jornadas de actualización, seminarios y conferencias.
- Preparar** material para ateneos o archivos de casos
- Se identifican y seleccionan estudios para docencia.
  - Se reúne información e imágenes.
  - Se mantiene una base de datos de casos de interés docente.
  - Se participa en la preparación y presentación de casos en ateneos.
  - Se participa en la elaboración de archivos de casos.
- Participar** en el desarrollo de líneas y proyectos de investigación
- Se utilizan criterios y metodologías científicas normalizadas.
  - Se participa en proyectos y líneas de investigación.
  - Se presentan trabajos de investigación en congresos.
  - Se publican trabajos de investigación en publicaciones científicas.

## **Alcances y Condiciones del Ejercicio Profesional**

### **Área de Competencia 1 • Organización y gestión del área laboral**

#### **Principales resultados del trabajo**

Pedido de insumos. Solicitudes de servicios. Guías de procedimientos. Protocolos clínicos. Guías de trabajos prácticos. Estadísticas hospitalarias. Normas y códigos profesionales. Archivos de casos clínicos. Publicaciones científicas. Guías de procedimientos. Estadísticas hospitalarias. Memorandos. Planillas de turnos.

#### **Medios de producción**

Computadoras personales, redes locales y programas de aplicación informática. Libros de registros, archivos, ficheros, bases de datos. Material didáctico. Estudios clínicos. Registros de personal. Instrumentación, materiales e insumos en general. Teléfono, correo electrónico, memorando y otros medios de comunicación.

#### **Procesos de trabajo y producción**

Organización de su trabajo en sus ámbitos de desempeño.  
Gestión de sus actividades hasta su efectiva concreción.

#### **Técnicas y normas**

Métodos estadísticos.

#### **Datos y/o información disponibles y/o generados**

Organigramas institucionales. Reportes estadísticos hospitalarios. Disposiciones institucionales. Normativas. Legislatura. Guías y lineamientos. Códigos profesionales. Planillas de turnos. Nomencladores Nacionales. Código de prestaciones. Listado de precios. Listas de proveedores. Registros de materiales e insumos. Registros de stock de materiales. Manuales de equipamiento. Catálogos. Folletos técnicos. Propaganda médica. Literatura científica. Programas educativos. Guías de trabajos prácticos.

#### **Relaciones funcionales y/o jerárquicas**

Personal del servicio. Paciente/cliente. Público en general. Personal administrativo, técnico y profesional del área de la salud. El mismo servicio, el departamento de imágenes, otros servicios y la propia institución. Otras instituciones sanitarias. Organizaciones científicas. Instituciones educativas. Organizaciones gubernamentales.

## ÁREA DE COMPETENCIA 2

### Trabajo con productos de radiofarmacia

#### Actividades profesionales

#### Criterios de realización

##### Administrar recursos

- Se controla el stock de material descartable e insumos.
- Se controla el stock de radioisótopos y productos liofilizados.
- Se controla las fechas de expiración de los productos liofilizados.
- Se controla la cantidad, volumen y actividad de los pedidos de radioisótopos y productos liofilizados luego de su recepción.
- Se informa acerca del stock de materiales al responsable de realizar los pedidos.
- Se participa en la organización de cronogramas de pedidos.
- Se colabora con el pedido de insumos para el laboratorio de radiofarmacia.
- Se colabora con el pedido de productos liofilizados y radioisótopos.
- Se participa en el control del estado general y la seguridad del laboratorio.
- Se controla la limpieza del laboratorio.
- Se controla el estado del equipamiento.
- Se transmiten y registran anomalías.

##### Preparar radiofármacos

- Eluye el generador de  $^{99}\text{Mo}$ - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ .
- Registra el volumen, actividad, fecha y hora de la elución.
- Maneja tablas de generación y elución de generadores.
- Evalúa el rendimiento de la elución.
- Detecta, transmite y registra no conformidades.
- Respeta las normas básicas de protección radiológica.
- Utiliza guantes y materiales descartables, respetando las normas de seguridad del laboratorio.
- Utiliza técnicas generales de asepsia.
- Realiza cálculos volumétricos y de diluciones.
- Realiza cálculos de decaimiento radioactivo.
- Realiza la medición de actividad a administrar al paciente.
- Prepara el radiofármaco de acuerdo a los procedimientos aceptados en el laboratorio y de acuerdo a las especificaciones del fabricante del producto.
- Controla la calidad del producto marcado.
- Maneja técnicas generales de asepsia.
- Realiza técnicas de incubación y lavado de células.
- Utiliza campanas de flujo laminar, centrífugas, microcentrífugas, microscopios y cualquier otro elemento o dispositivo adecuado.
- Prepara estándares con material radioactivo de acuerdo a las especificaciones.
- Prepara dosis terapéuticas de  $^{131}\text{I}$  de acuerdo con la prescripción médica.

- Suministrar** radiofármacos según solicitud del médico interviniente
- Verifica la dosis correcta de acuerdo al tipo de paciente, condición, edad, peso corporal y estudio solicitado por el médico.
  - Rotula la dosis preparada con nombre del radiofármaco, dosis, fecha y hora de preparación.
  - Fracciona y suministra la dosis en el volumen adecuado utilizando el material descartable apropiado según la vía y forma de administración.
  - Suministra la dosis de radiofármaco, en un contenedor blindado bajo supervisión médica.
- Participar en la gestión de residuos
- Reconoce claramente los sitios de almacenamiento según el criterio de separación.
  - Identifica recipientes y contenedores con rótulos y leyendas.
  - Establece fechas seguras de eliminación de acuerdo a las normas vigentes.
  - Almacena los desechos radioactivos hasta su decaimiento en condiciones seguras.
  - Desecha el material decaído de acuerdo a las normas del bioseguridad y radioprotección..
  - Desecha los residuos patológicos y/o el material biológico de acuerdo a las normas del laboratorio y a las disposiciones nacionales vigentes.
- Mantener** la documentación de radiofarmacia
- Registra los pedidos y entregas de insumos.
  - Registra stock de insumos y materiales.
  - Registra los datos de control de calidad del equipamiento del laboratorio.
  - Registra las fallas observadas en el equipamiento del laboratorio.
  - Registra horario, volumen y actividad del eluído.
  - Registra no conformidades detectadas en el control de calidad del eluído.
  - Lleva registros de las dosis de radiofármacos suministradas tanto para aplicaciones diagnósticas como terapéuticas.
  - Registra alteraciones observadas en la biodistribución y datos de la partida y control del radiofármaco utilizado.

## Alcances y Condiciones del Ejercicio Profesional

### Área de Competencia 2 • trabajo con productos de radiofarmacia

#### Principales resultados esperados del trabajo

Dosis individuales de Radioisótopos y radiofármacos para aplicación diagnóstica y terapéutica. Registros de stock, control y producción. Pedidos de materiales e insumos. Datos de mediciones de muestras radioactivas. Estándares radioactivos.

Eluídos radioactivos. Soluciones y Suspensiones coloidales. Radiofármacos marcados. Corridas cromatográficas. Células sanguíneas marcadas. Material descartable descartado. Muestras de sangre entera.

#### Medios de producción

Computadoras personales, redes locales y programas de aplicación informática. Libros de registros, archivos, ficheros. Planillas de pacientes/estudios. Sistema inequívoco de identificación de pacientes. Jeringas y agujas descartables, solución fisiológica, algodón, alcohol, tiras cromatográficas, papel pH. Tubos de ensayo, matraces, balones, probetas, pipetas, micropipetas, centrifugas, vasos de precipitado, viales y demás material de vidrio para laboratorio. Campanas de flujo laminar, balanzas analíticas, microscopios, baños térmicos, heladeras, freezer, mecheros, hornos de microondas, agitadores. Activímetros, contadores de pozo, espectrómetros, detectores de área, fuentes de calibración. Bunkers de plomo, pantallas de vidrio plomado, blindajes plomados, contenedores plomados, pinzas, dosímetros y demás materiales de radioprotección. Muestras biológicas. Radioisótopos. Liofilizados para la preparación de radiofármacos. Radiofármacos. Solventes y drogas de laboratorio, material para descontaminación, filtros milipore, tubos de nitrógeno. Material de librería.

### **Procesos de trabajo y producción**

Manipulación de productos de radiofarmacia.  
Aplicación de técnicas, procedimientos y normas de calidad en radiofarmacia.

### **Técnicas y normas**

Técnicas de marcación de células. Técnicas de marcación de radiofármacos. Técnicas de marcación in vitro. Métodos volumétricos y gravimétricos. Cálculo de decaimiento radioactivo. Técnicas cromatográficas. Métodos de extracción con solventes. Técnicas de asepsia y esterilidad. Métodos de descontaminación. Normas y procedimientos de control de calidad. Métodos de incubación. Procedimientos de gestión de residuos. Procedimientos de transporte seguro de material radiactivo. Vigilancia radiológica de área.

### **Datos y/o información disponibles y/o generados**

Normas de radioprotección. Tablas de elusión de generadores. Procedimientos de marcación de radiofármacos. Prospectos de radiofármacos. Protocolos clínicos. Tablas de dosis pediátricas. Tablas de nucleídos. Tablas de decaimiento. Manuales de equipamiento. Planillas de estudios/pacientes. Listado de proveedores.

### **Relaciones funcionales y/o jerárquicas en el espacio social de trabajo**

Paciente/cliente. Personal técnico y médico del servicio. Otros profesionales de la institución. Proveedores de materiales e insumos. Proveedores de equipamiento. Prestadores de servicio técnico.

### ÁREA DE COMPETENCIA 3 Garantía de calidad en el servicio de medicina nuclear

#### Actividades profesionales

#### Criterios de realización

**Participar** comprometidamente en la gestión de calidad del servicio.

- Se reconoce la filosofía de calidad.
- Se reconoce la política de calidad del servicio.
- Se interviene en el programa de garantía de calidad con compromiso profesional.
- Se proponen mejoras en el proceso de atención del paciente.

Participa en el control de calidad de los instrumentos

- Se trabaja de forma interdisciplinaria con Físicos y otros profesionales.
- Se reconocen las normas, procedimientos y frecuencia de realización de los controles de calidad del equipamiento.
- Se reconocen las especificaciones del equipamiento y los estándares de calidad aceptados internacionalmente.
- Se reconocen los estándares de calidad definidos por el servicio.
- Se realizan pruebas de referencia y ensayos de control de calidad de acuerdo a las normas y procedimientos definidos en el servicio.
- Se realizan cálculos con los datos obtenidos.
- Se utilizan fantomas y software para control de calidad y aplicación de correcciones.
- Se registra cada ensayo de acuerdo a los procedimientos aceptados por el servicio.

Participa en el control de calidad en radiofarmacia

- Se controlan y calibran activímetros, espectrómetros, escalímetros, contadores de pozo, detectores de área tipo Geiger-Müller, etc.
- Se reconocen los procedimientos, especificaciones del fabricante y las normas de control de calidad.
- Se registran los datos obtenidos en los ensayos de control de calidad.
- Se trabaja de manera interdisciplinaria con Bioquímicos, Radiofarmacéuticos u otros profesionales.
- Se informa al responsable acerca de cualquier no-conformidad y/o toma de acción correctiva autorizada.
- Se verifica la fecha de calibración y fecha de expiración del generador de Mo-Tc<sup>99m</sup> y demás radioisótopos utilizados.
- Se monitorea el volumen y actividad de la elución.
- Se controla la calidad del eluido del generador de Mo-Tc<sup>99m</sup>.
- Se controlan el aspecto físico y la pureza radioquímica del radiofármaco preparado.
- Se controla la actividad del radiofármaco.
- Se utilizan técnicas cromatográficas.
- Se realizan cálculos algebraicos.



- Reconocer** no conformidades y **realizar** acciones correctivas y preventivas
- Se reconocen los estándares de calidad del servicio y las especificaciones del fabricante.
  - Se evalúan los resultados de los controles de calidad y reconocen los valores que se apartan de los estándares aceptados por el servicio, las especificaciones del fabricante y por las normas internacionales.
  - Se reconocen las fallas intermitentes o permanentes que se producen en el equipamiento.
  - Se comunica al responsable acerca de la observación de no conformidades y/o fallas en el equipamiento.
  - Se realizan calibraciones, recalibraciones, se aplican correcciones y se realiza cualquier otra medida correctiva en el caso en el que esté autorizado para ello.
  - Se reconoce y se llevan a cabo las medidas preventivas pertinentes en los casos más generales.
- Registrar** datos para el control de calidad y el mantenimiento.
- Se utiliza un libro foliado de registros.
  - Se registra cada ensayo de control de calidad.
  - Se registra cada acción de mantenimiento preventivo.
  - Se registra cada falla observada y su mantenimiento correctivo.
  - Se participa en la elaboración de estadísticas y curvas de tendencia.

## Alcances y Condiciones del Ejercicio Profesional

### Área de Competencia 3 • Garantía de calidad en el servicio de medicina nuclear

#### Principales resultados esperados del trabajo

##### Medios de producción

Redes locales, computadoras personales y programas de aplicación informática. Libros de registros, archivos y ficheros, historias clínicas. Centelleógrafos lineales, cámara gamma planear, equipos SPECT de uno o más detectores, sistemas de coincidencia para positrones, equipos PET dedicados, activímetros, escalímetros, espectrómetros integrador, contadores de pozo, detectores de área tipo Geiger-Müller, campanas de flujo laminar, centrífugas, balanzas analíticas, pipetas, baños termostáticos, multiformatos, placas radiográficas, equipos reveladores de placas, generadores de Mo-Tc, fantomas, fuentes planas, rellenables y puntuales, dosímetros personales de cuerpo entero y manos, electrocardiógrafos, esfingomanómetros, técnicas de laboratorio.

##### Procesos de trabajo y producción

Seguimiento estricto de procedimientos con criterios de calidad, seguridad, protección radiológica, impacto ambiental, relaciones humanas, productividad y costos.

##### Técnicas y normas

##### Datos y/o información disponibles y/o generados

Solicitudes de estudio, historia o ficha clínica, protocolos de trabajo. Manual de calidad. Normas de mantenimiento de equipos. Normas de control de calidad. Documentos técnicos de control de calidad. Manual de procedimientos de control de calidad. Normas de radioprotección. Normas de seguridad, folletos y manuales de equipos

**Relaciones funcionales y/o jerárquicas en el espacio social de trabajo**

Se relaciona con el Jefe del servicio, con el responsable de la gestión de la calidad, con el profesional médico responsable, con personal de física médica, químicos, bioquímicos, supervisores técnicos. Paciente/cliente, con los servicios clínicos e instituciones, secretaría del servicio; personal de mantenimiento y de maestranza, con proveedores locales, con fabricantes de equipos.

## ÁREA DE COMPETENCIA 4 Atención al paciente

Actividades profesionales	Criterios de realización
<b>Proporcionar</b> al paciente el servicio adecuado.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Se contemplan las necesidades propias del paciente que concurre a la institución.</li><li>• Se comunica en forma correcta y efectiva con el paciente</li><li>• Se brinda atención al paciente de acuerdo a los criterios institucionales.</li></ul>
<b>Recibir</b> la solicitud de estudio e <b>identificar</b> al paciente.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Se verifica nombre y apellido del paciente.</li><li>• Se verifica número de documento</li><li>• Se verifica sexo y edad del paciente.</li><li>• Se verifica el tipo de estudio solicitado</li></ul>
<b>Asegurar</b> confort, seguridad y derechos al paciente	<ul style="list-style-type: none"><li>• Se mantiene un trato no discriminatorio.</li><li>• Se mantiene en reserva la identidad del paciente.</li><li>• Se mantienen en reserva los datos clínicos del paciente.</li><li>• Se respeta la opinión, costumbres y se mantiene confidencialidad sobre cualquier dato o aspecto relativo al paciente.</li><li>• Se mantiene una actitud paciente y comprensiva.</li><li>• Se respeta la intimidad del paciente.</li><li>• Se respeta la privacidad del paciente.</li><li>• Se respetan los horarios de citación.</li><li>• Se proporciona la mayor comodidad posible.</li><li>• Se protegen las pertenencias del paciente.</li><li>• Se realizan prácticas efectivas y seguras.</li><li>• Se informa sobre normas de radioprotección.</li></ul>
<b>Cuidar</b> el estado de salud general del paciente.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Se verifica el estado de vías de acceso.</li><li>• Se verifica el funcionamiento de bombas de infusión.</li><li>• Se verifica el correcto suministro de oxígeno.</li><li>• Se verifica el estado de sondas y drenajes.</li><li>• Se comunica al médico cualquier instancia que comprometa la integridad psicofísica del paciente.</li><li>• Se controla la presión arterial ante determinados procedimientos diagnósticos.</li><li>• Se controla la frecuencia cardíaca durante la adquisición de determinados procedimientos cardiológicos.</li><li>• Se controla la función respiratoria durante los estudios pulmonares.</li><li>• Se monitorean signos vitales hasta la llegada de asistencia médica en situaciones de emergencia.</li><li>• Se reconoce una situación de emergencia.</li><li>• Se informa inmediatamente al médico responsable ante una situación de emergencia.</li><li>• Se solicita inmediatamente asistencia médica.</li><li>• Se efectúan procedimientos de resucitación cardiopulmonar en situaciones de emergencia (si se cuenta con el curso básico de RCP)</li></ul>

- 
- Preparar** al paciente para procedimientos clínicos.
- Se presenta formalmente ante el paciente.
  - Se comprueba la identidad del paciente.
  - Se reconoce la terminología médica.
  - Se identifican antecedentes, estudios anteriores y complementarios.
  - Se identifican posibles contraindicaciones.
  - Se verifica la preparación del paciente.
  - Se solicita la asistencia del médico responsable cuando sea necesario.
  - Se comunica en un lenguaje sencillo y comprensible.
  - Se verifica en el formulario la conformidad y consentimiento del paciente para la realización de procedimientos diagnósticos y/o terapéuticos.
  - Se proporciona la información complementaria al paciente respecto de las indicaciones y cuidados personales y hacia terceras personas.
- Colaborar** con el médico especialista en medicina nuclear.
- Se trabaja de manera interdisciplinaria junto al médico especialista.
  - Se participa junto al profesional autorizado en la realización de procedimientos clínicos en medicina nuclear.
  - Se comunica al médico especialista los hallazgos y situaciones ocurridas durante los procedimientos.
  - Se controla la existencia y estado de instrumental de emergencia y caja de paros.
  - Se prepara al paciente para la prueba ergométrica.
  - Se colocan los electrodos y conecta el cable-paciente.
  - Se comprende básicamente el registro electrocardiográfico.
  - Se reconocen los patrones electrocardiográficos adecuados para los estudios gatillados.
  - Se reconocen procedimientos básicos de quirófano.
  - Se colabora con el médico cirujano utilizando sondas de detección radioguiadas.
- Participar en la administración del radiofármaco
- Se prepara el material necesario en la sala correspondiente.
  - Se identifican posibles contraindicaciones y se solicita la presencia del médico responsable.
  - Se reconocen las interacciones con medicamentos.
  - Se cumple con la legislación laboral, normas de radioprotección y seguridad laboral.
  - Se reconece la vía de administración correcta.
  - Se practica la venopuntura venosa periférica bajo supervisión médica.
  - Se mantiene una vía permeable cuando sea necesario.
  - Se verifica la vía adecuada de administración.
  - Se colabora con el profesional autorizado en la administración del radiofármaco.
  - Se cumple con lo establecido por la autoridad regulatoria nuclear para el uso de fuentes radioactivas no selladas.
- Adquirir** datos e imágenes clínicas
- Se comprende correctamente el inglés técnico en forma escrita.
  - Se operan instrumentos con indicadores, selectores o

botoneras rotuladas en inglés.

- Se opera software de adquisición y procesamiento de imágenes con menú y comandos en inglés.
- Se reconocen las limitaciones y performance de los instrumentos especificados por el fabricante.
- Se operan correctamente espectrómetros y detectores de radiación.
- Se operan correctamente los instrumentos de imágenes para medicina nuclear.
- Se operan y controla el adecuado funcionamiento de sistemas de movimiento automatizado y telecomandado.
- Se realizan procedimientos de imágenes y de no-imágenes pertinentes.
- Se interpreta la solicitud de estudio.
- Se considera el diagnóstico presuntivo del paciente.
- Se considera el estado general del paciente.
- Se utiliza el protocolo de estudio adecuado.
- Se considera la patología del paciente.
- Se considera factores físicos y biológicos.
- Se considera la condición general del paciente.
- Se selecciona el colimador adecuado.
- Se ubica correctamente el fotopico en el analizador.
- Se verifica la identificación correcta del archivo del paciente.
- Se establece los parámetros de control de adquisición adecuados.
- Se selecciona adecuadamente zoom, matriz y modo de adquisición.
- Se configuran y predefinen protocolos estandarizados y macrofunciones de adquisición.
- Se posiciona al paciente de acuerdo con los procedimientos correspondientes.
- Se consideran las limitaciones físicas del paciente.
- Se consulta al médico en Medicina Nuclear acerca de la necesidad de sedación o anestesia.
- Se considera el confort y seguridad del paciente.
- Se utilizan almohadillas, soportes y sujetadores.
- Se reconocen las correlaciones anatómicas y puntos de reparo.
- Se utilizan marcadores para referencia anatómica.
- Se adquiere datos e imágenes clínicas de acuerdo con los procedimientos aceptados por el servicio.
- Se reconocen la anatomía y fisiología del sistema u órgano en estudio.
- Se reconoce la biodistribución normal del radiofármaco.
- Se descarta la presencia de artefactos o contaminaciones.
- Se controla la calidad de los datos e imágenes adquiridas.
- Se evalúa la necesidad de adquisición de datos o tomas adicionales.

**Procesar** datos e imágenes clínicas

- Se realizan cálculos algebraicos y estadísticos en datos y curvas.
- Se realizan operaciones algebraicas con imágenes.
- Se definen regiones de interés sobre las imágenes.

- Se realizan cuantificaciones sobre imágenes.
  - Se utilizan métodos de reconstrucción tomográfica.
  - Se utilizan métodos de corrección.
  - Se utilizan métodos de realce de imágenes.
  - Se procesan los datos e imágenes obtenidas de acuerdo a los protocolos definidos en el servicio y las especificaciones del software.
  - Se evalúan la calidad de los datos e imágenes obtenidas y se considera el reprocesamiento de las mismas cuando sea necesario.
  - Se selecciona el conjunto de datos e imágenes para ser presentadas.
- Presentar** los resultados de los estudios.
- Se seleccionan y presentan los resultados de la adquisición y/o procesamiento de datos e imágenes.
  - Se verifica la correcta identificación del paciente y los datos técnico-administrativos del estudio.
  - Se rotulan correctamente los datos y vistas del estudio.
  - Se ajusta correctamente la ventana de grises de la imagen.
  - Se selecciona adecuadamente la tabla de colores de la imagen.
  - Se presenta el conjunto de datos en el formato previamente establecido.
  - Se controla el brillo, contraste y resolución de las imágenes.
  - Se controla la calidad de impresión o revelado de la presentación de resultados.
  - Se controla la calibración, estado, suministros y correcto funcionamiento de los dispositivos de revelado e impresión de imágenes y datos.
- Archivar** estudios de pacientes.
- Se organiza el archivo de estudios en el sistema de computación del instrumento de imágenes.
  - Se participa en la realización de copias de resguardo de los archivos de pacientes en medios digitales.
  - Se mantienen registros de los estudios de pacientes y copias de resguardo.
  - Se participa en la selección y archivo de estudios con fines educativos.
  - Se mantiene una base de datos de los archivos de casos.
- Realizar** procedimientos in vitro
- Se manipula material de vidrio y técnicas de laboratorio con destreza.
  - Se operan campanas de flujo laminar, centrifugas, contadores de pozo y demás instrumentos de laboratorio de acuerdo a especificaciones y procedimientos aceptados.
  - Se utilizan guantes, elementos de protección y material descartable.
  - Se toman y manejan muestras biológicas cumpliendo con las normas de bioseguridad.
  - Se manejan técnicas generales de asepsia.
  - Se ponen en práctica técnicas in vitro con radioisótopos.
  - Se ponen en práctica técnicas de radioinmunoensayo.
- Participar en la realización de
- Proporciona al paciente instrucciones complementarias orales

procedimientos terapéuticos.

y escritas.

- Brinda al paciente la información necesaria relacionada con el procedimiento.
- Se verifica en el formulario la conformidad y consentimiento del paciente para la realización de procedimientos diagnósticos y/o terapéuticos.
- Controla la actividad de la dosis de acuerdo a la prescripción médica.
- Colabora con el médico autorizado en la administración del radiofármaco.
- Se cumple con lo establecido por la Autoridad Regulatoria Nuclear para fuentes radioactivas no selladas.

## **Alcances y Condiciones del Ejercicio Profesional**

### **Área de Competencia 4 • Atención al paciente**

#### **Principales resultados esperados del trabajo**

Antecedentes, medicación utilizada, y demás información clínica de utilidad diagnóstica. Archivos de pacientes/estudios. Imágenes anatómo-fisiológicas. Registros de mediciones radioactivas in vivo e in vitro. Cuantificaciones sobre imágenes centelleográficas. Curvas de Actividad/tiempo, curvas de funciones fisiológicas. Valores de parámetros fisiológicos. Resultados impresos en soporte gráfico. Datos de identificación. Registros de pacientes, registros de estudios. Planillas de estudios, fichas técnicas, resúmenes de historias clínicas. Muestras biológicas preparadas para medición. Archivos de pacientes. Archivos de adquisición de datos.

#### **Medios de producción**

Computadoras personales, redes locales y programas de aplicación informática. Libros de registros, archivos, ficheros. Jeringas, agujas, catéteres, llaves de tres vías, guías para suero fisiológico, solución fisiológica, algodón, alcohol, apósitos protectores, nebulizadores, electrodos y demás material descartable y de enfermería. Tubos de ensayo, matraces, balones, probetas, pipetas, micropipetas, centrífugas, vasos de precipitado, viales y demás material de laboratorio. Blindajes, contenedores plomados, dosímetros y demás materiales de radioprotección. Radiofármacos, medicamentos, tubos de oxígeno. Electrocardiógrafos, monitores, desfibriladores, ambús, cajas de paro y material para emergencia. Detectores de radiación gamma, activímetros, escalímetros, espectrómetros, centelleógrafos lineales, cámaras gamma, equipos SPECT de uno o más cabezales, sistemas de coincidencia para positrones, equipos PET dedicados, y demás instrumentos de imágenes para Medicina Nuclear. Sistemas de computación, redes locales, programas de adquisición y procesamiento de imágenes y programas de aplicación clínica. Medios de impresión gráfica en papel, película radiográfica, videoprinter o de impresión en otros soportes. Medios de revelado de película radiográfica. Medios de almacenamiento de datos en formato digital, archivos de resguardo. Sistemas de fijación, sujetadores, almohadillas, apoyabrazos, sistemas de apoyo, marcadores anatómicos.

#### **Procesos de trabajo y producción**

Recepción y atención del paciente.  
Intervención del paciente para el suministro de radiofármaco.  
Registro de las operaciones e información generada.

#### **Técnicas y normas**

Técnicas de laboratorio. Técnicas volumétricas y gravimétricas. Técnicas de venipuntura. Técnicas de transferencia de pacientes. Procedimientos para administración de radiofármacos. Procedimientos clínicos diagnósticos y terapéuticos. Métodos de adquisición y procesamiento de imágenes y datos.

Métodos de reconstrucción tomográfica. Métodos de decontaminación radioactiva. Procedimientos de radioprotección y bioseguridad. Normas de calidad.

**Datos y/o información disponibles y/o generados**

Planillas diarias de estudios/pacientes. Solicitudes de prestación médica, indicación médica e historias clínicas. Placas radiográficas, TC, RM, ecografías y demás estudios previos y/o complementarios. Manuales de calidad, manuales de procedimientos, manuales de equipos. Protocolos clínicos. Normas de radioprotección y bioseguridad. Mejoras en el manual de procedimiento del servicio.

**Relaciones funcionales y/o jerárquicas en el espacio social de trabajo**

Sus actividades son supervisadas por el responsable del servicio.  
Se relaciona con los profesionales responsables del servicio, con profesionales solicitantes de la prestación, con el paciente/cliente. Se relaciona con la estructura jerárquica del servicio propio, y de otros servicios clínicos e instituciones.



## ÁREA DE COMPETENCIA 5 Radioprotección, higiene y seguridad laboral

### Actividades profesionales

### Criterios de realización

**Reconocer y cumplir** las normas y la legislación vigente sobre radioprotección.

- Se reconocen los distintos tipos de radiación ionizante y sus efectos biológicos.
- Se reconocen los criterios básicos de protección radiológica.
- Se mantienen actualizados sus conocimientos sobre dosimetría y límite de dosis.
- Se participa activamente en talleres y cursos sobre radioprotección.
- Se reconoce la normativa nacional e internacional.
- Se cumple con lo establecido por la autoridad regulatoria nuclear para fuentes radioactivas no selladas.
- Se obtiene y mantiene actualizado su permiso individual.
- Se solicita los elementos de radioprotección necesarios.
- Se utiliza dosímetro personal y elementos de radioprotección.
- Se controlan registros de dosimetría personal.
- Se actúa de acuerdo con el sistema de intervención en emergencia radiológica de la autoridad regulatoria nuclear.
- Se registra e informa incidentes a la autoridad competente.
- Se minimiza la exposición a la radiación para sí mismo, para los pacientes y para el resto de las personas.
- Se realiza monitoreo de áreas, controles y procedimientos de descontaminación.
- Se manejan fuentes selladas y abiertas utilizando elementos de radioprotección.
- Se transporta y almacena adecuadamente el material radioactivo dentro de la instalación.
- Se realiza adecuadamente la gestión de residuos radioactivos.
- Se brinda información complementaria a pacientes, familiares y acompañantes sobre las medidas de radioprotección, precauciones y recomendaciones a observar durante y luego de un procedimiento clínico.
- Se participa en la instrucción del personal de planta hospitalaria en el manejo seguro del paciente y medidas de radioprotección.

**Aplicar** las normas y el marco legal en cuanto a seguridad laboral

- Se reconoce y opera adecuadamente dispositivos de seguridad.
- Se acciona correctamente señales de alarma.
- Se actúa adecuadamente ante lesiones cortopunzantes.
- Se denuncia todo accidente laboral ante la autoridad competente.
- Se actúa adecuadamente ante situaciones de catástrofe e incendio.
- Se reconocen técnicas de control de infección.
- Se adopta técnicas generales de asepsia.
- Se realizan procedimientos de desinfección.
- Se realiza la gestión de residuos biológicos.
- Se manejan prioridades.
- Se reconoce la ubicación y empleo de matafuegos.

- Se reconocen rutas y salidas de emergencia.
- Se actualizan sus conocimientos sobre primeros auxilios y emergencias sanitarias.
- Se aplican técnicas ergonómicas en su práctica diaria.
- Se adoptan posturas correctas al operar consolas de mando.
- Se emplean buenas condiciones de iluminación y ventilación.
- Se utilizan protectores de pantalla en monitores de TRC.
- Se reconocen técnicas de transferencia de pacientes.
- Se maneja y moviliza adecuadamente tubos de oxígeno.
- Se manejan técnicas de levantamiento de elementos pesados.

## **Alcances y Condiciones del Ejercicio Profesional**

### **Área de Competencia 5 • Radioprotección, higiene y seguridad laboral**

#### **Principales resultados esperados del trabajo**

Registros de dosimetría personal. Registros de incidentes y accidentes laborales. Planillas de consentimiento informado. Contenedores blindados para transporte. Material de Radioprotección. Dosis individuales de radiofármacos. Registros de incidentes y accidentes radiológicos. Registros de dosimetría. Transporte interno y manejo de material radioactivo. Manejo de residuos y desechos biológicos y radioactivos. Obtención de consentimiento informado.

#### **Medios de producción**

Computadoras personales, redes locales y programas de aplicación informática. Libros de registros, archivos, ficheros. Planillas de pacientes/estudios. Jeringas y agujas descartables. Activímetros, contadores de pozo, espectrómetros, detectores de área. Bunkers de plomo, pantallas de vidrio plomado, blindajes plomados, contenedores plomados, pinzas, dosímetros personales y demás materiales de radioprotección. Muestras biológicas radioactivas. Radioisótopos. Radiofármacos. Material de librería. Matafuegos. Acondicionadores de aire. Estabilizadores de tensión. Tableros eléctricos, llaves térmicas, llaves de corte de seguridad. Botones de corte de emergencia y dispositivos de seguridad. Controles remotos de movimiento, telecomandos. Camillas. Protectores de pantallas para monitores de PC. Botiquín de primeros auxilios. Señales y letreros.

#### **Procesos de trabajo y producción**

Seguimiento consciente de procedimientos de seguridad, protección radiológica, higiene y calidad.

#### **Técnicas y normas**

Vigilancia radiológica de área. Métodos de decontaminación. Procedimientos de desinfección. Técnicas de asepsia. Técnicas de transferencia de pacientes. Procedimientos de emergencia. Procedimientos de gestión de residuos radioactivos. Procedimientos de gestión de residuos Biológicos

#### **Datos y/o información disponibles y/o generados**

Normas de radioprotección. Normas de bioseguridad. Normas de higiene y seguridad laboral. Documentación sobre dosimetría. Normas técnicas de la Autoridad Regulatoria Nuclear.

#### **Relaciones funcionales y/o jerárquicas en el espacio social de trabajo**

Paciente/cliente y su entorno. Servicio de medicina nuclear. Salas de internación. Personal técnico y médico del servicio. Otros profesionales de la institución. Prestadores de servicio técnico. Responsables de radioprotección. Autoridad Regulatoria Nuclear. Aseguradoras de riesgo de trabajo.

## II. Bases curriculares

### II.1. Introducción

---

En el capítulo anterior se desarrolló el perfil profesional del Técnico Superior en Medicina Nuclear, definido en términos de su desempeño en situaciones reales de trabajo. La referencia central es, por lo tanto, el sistema productivo de bienes y servicios.

En este segundo capítulo, en virtud de la necesaria coherencia del sistema educativo, se explicitan los criterios y definiciones básicas para la formación de los técnicos superiores. Corresponden al primer nivel de especificación curricular, establecido en pautas acordadas federalmente (Acuerdos federales Serie A-6, Serie A-8, y Serie A-10) para otros niveles del sistema. El segundo y tercero de los niveles de especificación, corresponden a las jurisdicciones e instituciones respectivamente.

En este primer nivel de especificación del currículum se seleccionan los contenidos para la formación básica de cada tecnicatura, que son a la vez prescriptivos y orientadores. Prescriptivos, en tanto determinan los saberes básicos que el Estado Nacional, en el marco del Consejo Federal de Cultura y Educación, regula para garantizar una adecuada formación teórica y práctica que asegure un ejercicio profesional responsable (Ley Federal de Educación, Artículo 48 y Ley de Educación Superior, Artículos 23 y 24). Orientadores, en tanto constituyen los componentes formativos necesarios para guiar la elaboración de los diseños curriculares jurisdiccionales e institucionales de Educación Superior Técnica No Universitaria.

La relación entre el Perfil profesional y los contenidos básicos es además, orientadora para la formulación y adecuación de los diseños curriculares de las distintas jurisdicciones porque:

- Supone un proceso de articulación y consenso entre los sectores de salud y educación.
- Ha sido formulada sobre la base de la definición del perfil profesional y las competencias requeridas para el desempeño de las actividades profesionales, es decir, propone una fuerte articulación entre el campo laboral y el sistema de formación.
- Proviene del consenso logrado entre distintos actores institucionales dentro de la rama técnica correspondiente, incluyendo entre estos las instituciones formadoras.

También sirve de guía para la transformación progresiva y gradual de los planes y programas de estudio, de acuerdo con las necesidades y las posibilidades de cada jurisdicción e institución.

Los **diseños curriculares** de estas tecnicaturas deberán atender las regulaciones de los distintos ejercicios profesionales y sus incumbencias vigentes, reconociendo que muchas de ellas deberán ser reactualizadas en función de las transformaciones producidas en el campo socioproductivo y cultural a través de la participación de los foros sectoriales con representación tripartita, sector empresario, sector trabajadores y el Estado, entre otras estrategias posibles. Los cambios que puedan producirse se decidirán en las instancias pertinentes; determinando, eventualmente, modificaciones en los alcances de la formación de los técnicos.

El conjunto de la formación involucrará una **carga horaria mínima** de 1800 horas reloj, organizada en espacios curriculares de diferente complejidad y duración. En el segundo y tercer nivel de concreción curricular se deberán establecer los espacios curriculares que deberán desarrollar las capacidades profesionales en los estudiantes a través de actividades formativas que trabajen contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales tomados de los bloques temáticos que se desarrollan en este capítulo.

La forma de **organización curricular** se adecuará a la problemática de la profesión en Medicina Nuclear, admitiendo diferencias en la intensidad u otras variables que la misma justifique, siempre que se garantice el cumplimiento de la carga horaria mínima prevista. Es importante en la forma de organización curricular el criterio de **articulación entre teoría y práctica**.

En el área de práctica técnico-profesional se tenderá a organizar espacios de formación en ambientes de trabajo, centrados en el desarrollo de experiencias formativas sistemáticas en entornos productivos y/o de servicios. Esta área representará, como mínimo, un 15% de la carga horaria total de formación. Permitirá aplicar las capacidades desarrolladas en otras áreas a la resolución de

problemas planteados en situaciones reales de trabajo. Podrán organizarse de modo independiente o articularse con uno o más espacios curriculares de la tecnicatura.

Su desarrollo supone la vinculación con empresas productivas o de servicios, organismos gubernamentales, no gubernamentales, públicos y/o privados cuyas actividades permitan experiencias de formación significativas para los estudiantes. Con el fin de fomentar la relación con el entorno productivo y aproximarse mejor a contextos reales de trabajo, se podrán complementar con la organización de proyectos o actividades de simulación que presenten características análogas a las de los ambientes de trabajo reales.

## II.2. Contenidos básicos

A continuación se presentan los contenidos básicos referidos a la formación del Técnico Superior en Medicina Nuclear. Estos no constituyen un diseño curricular, sino conforman uno de los insumos que su elaboración requiere. Están categorizados en bloques temáticos indicativos, que tienen en cuenta las áreas de competencia definidas en el perfil profesional. Se categorizan en bloques generales y específicos, definidos por consenso en las comisiones de trabajo convocadas ad hoc.

Los primeros incluyen aquellos contenidos generales destinados a conocer, investigar, analizar y comprender el contexto profesional de las tecnicaturas superiores relacionadas con el área de la Salud. También apuntan a una formación básica que incluya saberes instrumentales imprescindibles para el desenvolvimiento laboral.

Los segundos, agrupan contenidos propios del área profesional, que incluyen conceptos, procedimientos y actitudes necesarios para el desempeño profesional específico en cada especialidad.

BLOQUES TEMÁTICOS	AREAS DE COMPETENCIA
A- BLOQUES GENERALES	
<b>1. Salud pública</b>	<b>1 A 5</b>
<b>2. Organización y gestión de las instituciones de salud</b>	<b>1 A 5</b>
<b>3. Condiciones y medio ambiente de trabajo</b>	<b>1 A 5</b>
<b>4. Actitudes relacionadas con el ejercicio profesional</b>	<b>1 A 5</b>
<b>5. Primeros auxilios</b>	<b>1 A 5</b>
<b>6. Comunicación</b>	<b>1 A 5</b>
B. BLOQUES ESPECÍFICOS DE MEDICINA NUCLEAR	
<b>1. Biología</b>	<b>1, 4</b>
<b>2. Radiofarmacia</b>	<b>1 A 5</b>
<b>3. Instrumentación y procedimientos tecnológicos específicos</b>	<b>1, 2, 4</b>
<b>4. Radioprotección</b>	<b>1, 3, 5</b>
<b>5. Atención del paciente</b>	<b>3, 4</b>
<b>6. Organización y gestión de tareas</b>	<b>1 A 5</b>
<b>7. Informática aplicada a la especialidad</b>	<b>1, 2</b>

## **A) BLOQUES GENERALES**

### **BLOQUE 1: SALUD PÚBLICA**

**Proceso de salud – enfermedad.** Evolución histórica del concepto de salud. Concepción integral del proceso salud - enfermedad. Factores sociales económicos, culturales y psicológicos intervinientes. Atención Primaria de la Salud. Diversidad cultural y Atención Primaria de la Salud. Rol de los organismos internacionales relacionados con la Salud. OMS. OPS.

**Salud pública.** Características generales. Fines y objetivos. El derecho a la salud. La seguridad social. Salud y desarrollo. La salud como inversión en el marco de las políticas públicas. Las reformas de los sistemas de salud en la Región. Su incidencia sobre las instituciones y los servicios de salud.

**Epidemiología.** Definiciones. Desarrollo histórico del concepto. Campo de aplicación al área de salud pública. Vigilancia epidemiológica. Conceptos de riesgo y grupo vulnerable. Concepto de prevención. Niveles. Diagnóstico de epidemias y prevención. Características epidemiológicas y riesgos consecuentes de las enfermedades más comunes. Uso de la Epidemiología en los servicios de salud. Perfiles epidemiológicos nacionales, regionales, locales.

**Promoción de la Salud y Prevención de Enfermedades.** Foco de las intervenciones, objetivos, actores intervinientes, metodologías. Fortalecimiento de la acción comunitaria. Responsabilidades individuales y políticas de Estado en la construcción de estilos de vida saludables. Interdisciplina e intersectorialidad en la promoción de la salud. Educación para la Salud. Sus escenarios principales: Los medios masivos, las instituciones comunitarias, las instituciones educativas, los servicios de salud. Herramientas para el diseño de un programa de promoción de la salud y/o prevención de enfermedades relacionadas con la especialidad.

### **BLOQUE 2: ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DE INSTITUCIONES DE SALUD**

**Organizaciones.** Concepto. Perspectiva histórica. Organizaciones modernas. Organizaciones de salud. Fines de la organización y su relación con el contexto.

**Los sistemas de salud.** Organización sanitaria. Estructura del Sistema Sanitario en Argentina. División del trabajo y la especialización. Estructuras orgánicas y funcionales. Los servicios de salud. Legislación aplicada al sector. Los manuales de procedimientos.

**Planificación.** Planificación de corto, mediano y largo plazo. Organización de objetivos y determinación de prioridades. Asignación de recursos humanos, educativos, materiales y financieros. Diseño del plan de acción y evaluación de progresos y resultados.

**Centralización y descentralización.** Conceptos. Su relación con el proceso de toma de decisiones. Descentralización. Organizaciones de salud públicas y privadas.

**Las relaciones de poder y autoridad.** Conceptos de poder, autoridad y responsabilidad. Las relaciones de poder y autoridad en las organizaciones de servicios de salud.

**Grupos y equipos de trabajo.** Liderazgo: estilos. El trabajo en equipo. Delegación. Negociación. Grupos sociales en las instituciones sanitarias.

**Gestión de calidad.** Calidad: definiciones. Evolución histórica del concepto de calidad. Herramientas de la calidad. Modelos de gestión: ISO 9001. Premio Nacional de la Calidad.

### **BLOQUE 3: CONDICIONES Y MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO**

**Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (CYMAT).** Conceptualización. Incidencia de las CYMAT en la eficacia de una organización. Variabilidad permanente de las CYMAT.

El proceso de trabajo y las condiciones de medio ambiente de trabajo.

**Las condiciones de trabajo.** La organización, el contenido y la significación del trabajo. Duración y configuración del tiempo de trabajo. Ergonomía de las instalaciones, útiles y medios de trabajo.

**La carga de trabajo y sus dimensiones.** La carga física y el esfuerzo muscular; la carga mental y la carga psíquica.

**El medio ambiente donde se desenvuelve el trabajo.** Medio ambiente físico (ruidos, vibraciones, iluminación, temperatura, humedad, radiaciones); medio ambiente químico (líquidos, gases, polvos, vapores tóxicos); medio ambiente biológico (virus, bacterias, hongos, parásitos, picaduras y mordeduras de animales e insectos). Factores tecnológicos y de seguridad: riesgos de transporte, orden y limpieza, riesgos eléctricos, de incendio, derrames, mantenimiento del equipamiento.

**Bioseguridad.** Principios básicos de bioseguridad. Manuales de normativas y procedimientos. Normativas de OMS, OPS y reglamentaciones argentinas. Organismos de control ANMAT (Argentina) y FDA (EEUU). Control de los equipos y materiales a utilizar. Esterilización. Medidas de seguridad a tener en cuenta. Manejo de material radiactivo. Normas de la ARN. Bioseguridad desde el aspecto legal. Residuos. Gestión de residuos. Tratamiento. Marco regulatorio.

**Aspectos legales.** Leyes sobre enfermedades transmisibles, ley de ejercicio profesional, leyes y regímenes jurisdiccionales al respecto.

### **BLOQUE 4: ACTITUDES RELACIONADAS CON EL EJERCICIO PROFESIONAL**

**Actitudes y desarrollo profesional.** Actitud crítica hacia las consecuencias éticas y sociales del desarrollo científico y tecnológico. Caracterización, delimitación y alcances del quehacer tecno-científico en las sociedades en general, y en el mundo del trabajo en particular. La investigación científico-tecnológica en la construcción de conocimiento. Disposición y apertura hacia la Investigación científico-tecnológica. Cooperación y asunción de responsabilidades en su tarea diaria. Valoración del buen clima de funcionamiento grupal centrado en la tarea. Valoración del trabajo cooperativo y solidario. Valoración de la Educación Permanente. Responsabilidad respecto de la aplicación de las normas de seguridad.

**Ejercicio legal de la profesión.** Responsabilidad y sanciones. Obligaciones médico-paciente y técnico-paciente: situación, roles, comunicación. Deberes del técnico. Asistencia del paciente. Secreto profesional. Secreto médico. Nociones básicas de obligación y responsabilidad civil. Responsabilidad profesional. Códigos de ética internacionales y nacionales. Dilemas bioéticos vinculados a las creencias. Comités de bioética intrahospitalarios: estructura y funciones.

### **BLOQUE 5: PRIMEROS AUXILIOS**

**Generalidades.** Concepto de primeros auxilios. Principios de actuación en primeros auxilios. Terminología clínica. Valoración del estado del accidentado: primario y secundario. Legislación en primeros auxilios.

**Emergencias.** Ahogados, obstrucción de la vía aérea: maniobra de Heimlich. Reanimación Cardio-Pulmonar.

**Procesos patológicos.** Lipotimia y desmayo. Ataques de ansiedad y de epilepsia. Heridas, mordeduras y picaduras. Hemorragias y shock hipovolémico. Intoxicación por gases. Quemaduras. Insolación y enfriamiento generalizado. Electrocutión. Esguinces y torceduras. Luxación o dislocación. Fracturas.

## **BLOQUE 6: COMUNICACIÓN**

**Las competencias comunicativas.** Convenciones que rigen el intercambio comunicativo. Producción oral y escrita de textos y discursos. Aspectos referidos a la comprensión y producción. Coherencia y cohesión. Jergas y lenguajes del sector. Elaboración, expresión, justificación, evaluación, confrontación e intercambio de opiniones.

**Los discursos.** Tipos y géneros según la práctica social de referencia. Discurso técnico, instrumental, instruccional, de divulgación científica, argumentativo. El informe. La monografía. El instructivo. Las guías. El reglamento. Las fichas. Documentales. Conferencias. Comprensión y producción. Adecuación léxica.

**Textos administrativos.** Notas, circulares, actas, expedientes, notas de elevación, recibos, protocolos, etcétera.

**Instrumentos discursivos para la investigación científica.** Formulación de hipótesis, unidades de análisis, indicadores y variables, conclusiones.

**Estadística.** Estadística descriptiva. Estadística inferencial. Variable: continua, discreta. Frecuencia: absoluta, relativa. El dato. Presentación de los datos. Tipos de presentaciones. Medidas: de tendencias central y de dispersión.

**Inglés técnico aplicado al área de competencia.** Vocabulario, estructuras morfosintácticas y funciones lingüísticas propias del inglés técnico de las Ciencias de la Salud. Lectura y traducción de textos de la especialidad. Uso del diccionario técnico-científico. Abreviaturas y simbología según convenciones internacionales. Uso de Internet y adecuada utilización del servicio de traductores virtuales. Glosario de la especialidad.

**Informática.** La comunicación y la información en el mundo actual. La informática en las múltiples actividades del hombre. Su desarrollo histórico y rápida evolución. Aplicaciones de la informática en el sector de salud.

Organización y tratamiento de la información: carpetas y archivos. Procesadores de textos, composición y modificación de textos. Planillas de cálculo, operaciones básicas. Introducción a la base de datos. Programas específicos utilizados en salud para procesamiento de la información.

La informática al servicio de la comunicación: Internet y correo electrónico.

## ***B. BLOQUES ESPECÍFICOS DE MEDICINA NUCLEAR***

### **BLOQUE 1: BIOLOGÍA**

**Introducción a la Biología Celular y Molecular.** Principales biomoléculas. La célula eucariota humana. Estructuras subcelulares: funciones. El núcleo celular. ADN y ARN. Replicación del ADN. Ciclo celular, mitosis y meiosis. Concepto de mutación genética. Principales tipos de mutaciones. Efectos cromosómicos de las mutaciones. Transmisión de caracteres heredables. Biosíntesis proteica. Concepto de respiración celular. Citoesqueleto. Membranas y permeabilidad.

**Histología, anatomía, fisiología y patología humanas.** Clasificación y características generales de los tejidos humanos. Procesos degenerativos en los tejidos humanos. Las regiones del cuerpo humano. Cavidades. Concepto de órgano, aparato y sistema. El sistema osteo-artro-muscular. El esqueleto humano: características estructurales y funcionales. Clasificación de los huesos. Descripción anatómica y ubicación de las principales estructuras óseas del esqueleto.



Los músculos: clasificación histológica y funcional. Los músculos estriados: clasificación y ubicación anatómica de los principales grupos musculares. Fisiología de la contracción muscular.

Las articulaciones. Características histológicas. Ejemplos más representativos.

Biofísica del movimiento. La bipedestación erecta.

Nociones básicas de las principales patologías asociadas al sistema osteo-artro-muscular y la postura.

El aparato digestivo: función. La boca y los dientes. Los órganos del tubo digestivo. Las glándulas anexas del aparato digestivo. Fisiología de la digestión. La absorción de las sustancias alimenticias y agua. Eliminación de sustancias no asimilables. Nociones básicas de las principales patologías propias de los órganos y funciones digestivas.

El aparato circulatorio: corazón, arterias, venas y capilares. Fisiología de la circulación. Diagrama de circulación. La sangre como tejido. Coagulación sanguínea. La formación de la sangre. El bazo en las distintas etapas de la vida. Nociones básicas de las principales patologías propias del aparato y de la función circulatoria.

El sistema de defensa: órganos intervinientes. Inmunidad celular y biomolecular. Nociones básicas de patologías asociadas a la inmunidad.

El aparato respiratorio: la función de ventilar. Diferenciación entre ventilación y respiración propiamente dicha. Los órganos que integran el aparato respiratorio. Biofísica de la ventilación. Hematosis. Nociones básicas de las principales patologías propias del aparato y de la función ventilatoria.

El sistema excretor: funciones. Las glándulas sudoríparas: estructura y funciones. La piel como órgano de protección y excreción. Riñones, uréteres, vejiga y uretra. Ultraestructura renal. La formación y composición de la orina.

Mecanismos de regulación de la presión sanguínea. Nociones básicas de las principales patologías propias de los órganos del sistema urinario y su funcionamiento.

Coordinación neuroendocrina de las funciones biológicas humanas. El sistema nervioso humano. Funciones. Clasificación del SN. Órganos integrantes y funciones. Nervios: craneales y raquídeos. Acción del simpático y parasimpático. Los órganos de los sentidos. Nociones básicas de las principales patologías que afectan al sistema nervioso.

Sistema neuroendocrino. Eje hipotálamo-hipófisis: estructura y funciones endocrinas. Mecanismo de feed-back. Las glándulas endocrinas: tiroides, paratiroides, suprarrenales, páncreas endocrino, testículos y ovarios. Estructura y función de cada una de las glándulas de secreción interna. Nociones básicas de las principales patologías asociadas a las glándulas de secreción interna.

El sistema reproductor humano. Descripción anatómica y funcional de los órganos reproductores. Fisiología de la reproducción. Formación de gametas. Fecundación, embarazo y parto. Nociones básicas de herencia mendeliana y genética de poblaciones. Principales enfermedades genéticas.

Nociones básicas de las principales patologías que afectan a los órganos de los sistemas reproductores masculino y femenino como así también al proceso reproductor.

## **BLOQUE 2: RADIOFARMACIA**

### **RADIOFÍSICA**

**Nociones de estructura atómica y nuclear.** Átomo. Estructura del átomo. Composición del núcleo. Partículas subatómicas. Número atómico. Número de masa. Nucleído. Isótopos. Isóbaros. Elemento. Unidad de masa atómica. Átomo-gramo. Molécula-gramo. Energía de unión nuclear. Estabilidad nuclear y distribución de los núcleos estables. Tabla de nucleídos.

**Radiactividad.** Diferentes modos de desintegración radiactiva. Desintegración alfa, beta y gamma. Transición isomérica. Electrones de conversión interna. Captura electrónica. Desintegración por neutrones. Radioisótopos naturales. Familias radiactivas naturales. Esquemas de desintegración.

**Leyes de desintegración radiactiva.** Velocidad de desintegración. Constante de desintegración radiactiva. Período de semidesintegración. Vida media. Unidades de actividad:

Becquerel, múltiplos y submúltiplos, equivalencias. Cálculo de la actividad de una fuente en función del tiempo. Métodos gráficos. Utilización de tablas. Concentración de actividad. Actividad específica. Tasa de conteo. Eficiencia de la medición.

**Generadores.** Mezcla de nucleidos activos con relación genética entre sí. Cálculo de actividades de madre e hija. Equilibrio transitorio. Equilibrio secular. Casos de no equilibrio. Método gráfico. Empleo de tablas. Generadores.

**Propiedades e interacción de las radiaciones con la materia.** Interacción de las partículas cargadas con la materia. Colisiones elásticas e inelásticas. Alcance. Ionización específica. Propiedades de las partículas alfa y beta y su interacción con la materia. Retrodispersión. Radiación de frenamiento. Ionización. Absorción de la radiación beta. Coeficientes de absorción. Interacción de la radiación electromagnética con la materia. Efecto fotoeléctrico. Efecto Compton y formación de pares. Coeficientes de atenuación lineal. Coeficiente de atenuación másico. Semiespesor. Colimadores.

## RADIOQUÍMICA

**Laboratorio de fuentes abiertas.** Laboratorio radioquímico: reconocimiento de los materiales más comúnmente utilizados. Precauciones en el laboratorio radioquímico: Manejo de soluciones radiactivas. Precauciones propias del trabajo con materiales radiactivos. Medidas de seguridad convencional y radiológicas. Reconocimiento de las instalaciones en un laboratorio radioquímico. Preparación del área de trabajo. Transporte de soluciones. Blindajes, rótulos, registro. Apertura y sellado de frascos. Transvase de soluciones radiactivas con diferentes dispositivos: pipetas comunes y automáticas, jeringas. Preparación de soluciones, diluciones. Medidas en caso de contaminación. Monitoreo previo y posterior a los trabajos. Manejo de Residuos luego del trabajo.

**Fuentes radioactivas.** Preparación de fuentes radioactivas. Técnicas diversas. Lavado y clasificación del material contaminado. Cromatografía.

## RADIOFARMACIA

**Concepto, clasificación y aspectos regulatorios.** Radiofarmacia hospitalaria, centralizada e industrial. Descripción de Instalaciones y equipos. Personal, capacitación. Higiene. Áreas de preparación. Áreas estériles para la marcación de células. Radionucleidos en medicina nuclear. Producción de radionucleidos. Generadores de radionucleidos. Generador de  $^{99}\text{Mo}$ - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ . Otros generadores.

**Radiofármaco.** Definición. Características de un radiofármaco. Utilización en diagnóstico y terapia. Desarrollo de un radiofármaco. Elección del radionucleído. Elección de la forma química. Propiedades del Tecnecio. Preparación y dispensación de radiofármacos de  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ . Materias primas, productos semielaborados, concepto de producto final. Procedimientos de trabajo. Marcaciones. Estabilidad del producto marcado. Dispensación de dosis para adultos y pediátricos.

**Conceptos de Farmacología General.** Barreras biológicas. Liposolubilidad. Radiofármacos de iodo. Emisores de positrones. Forma física y administración de los radiofármacos. Mecanismos de localización de los radiofármacos. Mecanismos sustratos No específicos. Mecanismos Sustrato Específicos.

**Aplicaciones de los radiofármacos en Medicina Nuclear.** Radiofármacos para estudios: endocrinos; ósteoarticulares; cardiovasculares; del sistema nervioso central; pulmonares; urogenitales; linfáticos; del aparato digestivo; tumorales; de procesos inflamatorios o infecciosos.

Procedimiento de marcación con  $^{99m}\text{Tc}$  para los diferentes radiofármacos de uso rutinario. Mecanismo de localización de radiofármacos; relación entre la fisiología del órgano y la bioquímica del fármaco utilizado. Análisis particular de cada radiofármaco. Farmacocinética. Vías de administración, alteraciones por interferencias farmacológicas o fisiopatológicas. Ejemplos prácticos. Marcaciones celulares. Diferentes metodologías. Aseguramiento y control de calidad.

**Regulación de la Radiofarmacia según Salud Pública.** Regulaciones en Radiofarmacia. Principios generales de Buenas Prácticas de Manufactura, personal, documentación, instalaciones, equipos y fabricación. Manual de Buenas Prácticas Radiofarmacéuticas.

**Investigación y desarrollo de nuevos radiofármacos.** Elección de la biomolécula y el Radionucleido. Radiofármacos para PET, características de las biomoléculas y los radionucleidos, su obtención en ciclotrón. Criterios para convalidación clínica. Modelos experimentales. Modelos animales. Biodistribuciones. Registro y documentación de tareas en el laboratorio. Aseguramiento de la calidad en Radiofarmacia. Controles de calidad de los radiofármacos. Pureza radioquímica. Fundamentos y procedimientos cromatográficos. Uso de ITLC, Whatman, demostración en HPLC.

**Radiofármacos terapéuticos.** Propiedades de los radiofármacos terapéuticos. Criterios de selección. Terapia tumoral: radioconjugados. Terapia paliativa del dolor. Radiofármacos utilizados en terapia tumoral y terapia paliativa del dolor. Terapia no oncológica.

### **BLOQUE 3: INSTRUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS TECNOLÓGICOS ESPECÍFICOS**

#### **INSTRUMENTACIÓN EN MEDICINA NUCLEAR**

**Instrumentación para dosimetría con fines sanitarios.** Instrumentos basados en la ionización de gases. Detectores gaseosos. Fundamento de los detectores gaseosos. Cámara de Ionización. Contadores proporcionales. Detectores Geiger Müller. Detectores de centelleo: sólidos y líquidos. Equipos asociados. Multicanal. Circuito ADC. Dosímetros. Principales características de cada uno. Calibración de dosímetros. Factor de calibración. Dosímetros empleados en radiofísica sanitaria. Calibradores de dosis de radionucleidos (Activímetros): Introducción: Principios básicos. Consideraciones sobre la operación.

**Centelleo líquido.** Fenómeno de centelleo. Detectores basados en el fenómeno de centelleo. Principios de operación del equipo de centelleo líquido. Equipo de centelleo líquido y electrónica asociada. Material radiactivo y su medición por centelleo líquido. Solventes centelladores surfactantes, etc. Criterios de elección de la solución centelladora y del vial de centelleo. Preparación de muestras espaciales para ser medidas por centelleo líquido. Interferencia en el conteo y en el análisis de espectros (químico y fotoluminiscencia, descarga electrostática, efecto pared, muestras heterogéneas, ruido, fondo). Quenching y los diferentes métodos de medición y corrección.

Detectores basados en filmes monitores. Dosímetros personales y de área. Detectores basados en la termoluminiscencia. Factor de Calibración. Dosímetros empleados en radiofísica sanitaria.

**Instrumentación productora de imágenes.** Cámara de Anger. Cámara de Centelleo. Cámara gamma actual. Historia. Principios básicos. Componentes. Cristal centellador. Tipos. Características. Tubos fotomultiplicadores. Descripción. Funcionamiento. Colimadores. Concepto. Descripción. Tipos. Colimadores convergentes. Colimadores Divergentes. Colimadores Pin Hole. Criterios de elección. Sensibilidad. Resolución. Factores que influyen en la sensibilidad y en la resolución. Radiación colimada, dispersa y de penetración. Dispositivos para la formación de imágenes. Resolución espacial. Resolución de energía. Respuesta a un campo uniforme. Linealidad Espacial. Distorsión. Sensibilidad. Tiempo Muerto. Condiciones generales para la operación. Control de calidad. Fantomas.

Cámara gamma planar. Principios básicos de funcionamiento. Procesamiento de datos. Cuantificación. Control de calidad.  
Cámara gamma rotatoria. Tomografía por emisión de fotón único (SPECT). Principios básicos de funcionamiento. Procesamiento de datos. Cuantificación. Control de calidad.  
Cámara PET. Tomografía por emisión de positrones (PET). Principios básicos de funcionamiento. Procesamiento de datos. Cuantificación. Control de calidad.  
Computación en Medicina Nuclear. Principios básicos, Componentes analógicos. Conversión analógica digital. Procesamiento de datos. Características generales. Software de adquisición y procesamiento de datos. Ejemplos. Acumulación de datos. Exactitud. Consideraciones operacionales.

**Instrumentación en el diagnóstico por imágenes.** Radiología convencional. Rayos X. Historia. Descubrimiento. Características. Rayos X generales. Rayos X característicos. Producción. Tubo de Coolidge. Tubos productores actuales. Películas radiográficas. Chasis. Hojas de refuerzo. Antidifusor. Potter Bucky. Principios básicos de funcionamiento y obtención de imágenes. Procesamiento de la película radiográfica. Ejemplos de técnicas de exploración radiología. Estudios dinámicos en radiología. Medios de contraste. Ejemplos de técnicas de exploración. Tomografía lineal.  
Tomografía Computada. Historia. Partes constitutivas de un tomógrafo. Gantry. Computadora. Consola. Principios básicos de funcionamiento y obtención de imágenes. Unidades Hounsfield (UH). Ejemplos de técnicas de exploración tomográfica. Medios de contraste.  
Resonancia Magnética Nuclear. Historia. Magnetismo. Comportamiento magnético de los protones. Señales de radiofrecuencia. Fenómeno de resonancia. Valores de relajación. Partes constitutivas de un resonador. Principios básicos de funcionamiento y obtención de imágenes. Ejemplos de técnicas de exploración. Medios Paramagnéticos.  
Ultrasonografía. Sonidos. Ultrasonido. Descripción básica de un equipo. Principios básicos de funcionamiento y obtención de imágenes. Ejemplos de técnicas de exploración. Efecto doppler. Aplicabilidad. Ecodoppler.

## PROCEDIMIENTOS EN MEDICINA NUCLEAR

### ESTUDIOS RADIOISOTÓPICOS

**Estudios radioisotópicos en endocrinología.** Radioinmunoanálisis. Principios de RIA. Concepto de antígeno, concepto de anticuerpo. Concepto de trazadores. Curva dosis-respuesta. Representación gráfica. Contadores automáticos. Interpretación de resultados. Medidas de radioprotección en un laboratorio de RIA.  
Exploraciones radioisotópicas en Medicina Nuclear. Tiroides: Centelleografía tiroidea, técnica y dosimetría. Protocolos Clínicos. Biodistribución Normal y patológica. Patrones centelleográficos más comunes. Curva de captación de  $^{131}\text{I}$ , técnica y dosimetría. Interpretación de resultados, prueba de inhibición, prueba de estimulación con TSH. Prueba del perclorato. Utilización del  $^{131}\text{I}$  en el tratamiento del hipertiroidismo y del cáncer de tiroides, dosis terapéuticas. Rastreo corporal total.  
Glándulas suprarrenales:, Centellografía suprarrenal con  $^{131}\text{I}$ -yodocolesterol. Centellografía con  $^{123}\text{I}$ -MIBG. Técnicas e interpretación de resultados.  
Glándulas Paratiroides: centellograma por sustracción (TI  $^{201}\text{Tl}$  – Tc  $^{99\text{m}}$ ). Centellograma con Sestamibi.  
Testicular: primer pasaje y pool – centellograma testicular.

**Estudios radioisotópicos en cardiología.** Radiotrazadores utilizados en Cardiología Nuclear. Radiocardiograma de reposo, radiocardiograma de esfuerzo. Radiocardiograma con distintas drogas vasodilatadoras e inotrópicas. Técnica e interpretación de resultado. Indicaciones, nociones.  
Perfusión miocárdica de reposo, de esfuerzo, redistribución tardía. Utilización del stress farmacológico – Test del frío: Técnicas. Indicaciones. Centellograma cardíaco con pirofosfato  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ , técnica e indicaciones. Nociones de interpretación de imágenes.

**Estudios radioisotópicos del pulmón.** Centellografía de ventilación pulmonar. Radiofármacos utilizados en la Centellografía ventilatoria. Gases. Aerosoles. Técnica y procedimiento. Interpretación de imágenes, nociones. Centellografía de perfusión pulmonar. Radiofármacos utilizados durante la perfusión pulmonar. Procedimiento, técnica e interpretación de las imágenes. Centellografía V/Q para el diagnóstico de TEP. Técnica. Patrones centellográficos más comunes. Criterios de Biello, criterios de PIOPED, otros.

**Estudios radioisotópicos del aparato digestivo.** Centellografía hepática, Centellografía hepato-esplénica. Radiofármacos. Técnica. Nociones de interpretación de imágenes. Centellografía hepato-biliar. Radiofármacos, ácido imino-acético y sus derivados (IDA). Procedimiento e indicaciones. Nociones de interpretación de imágenes. Centellografía esplénica selectiva. Radiofármacos. Técnica. Indicaciones. Nociones de interpretación de imágenes.

Tubo digestivo: Vaciamiento gástrico, procedimiento, técnica. Reflujo gastroesofágico, procedimiento, técnica. Nociones de interpretación de imágenes y resultados.

Detección de mucosa gástrica ectópica, localización divertículo de Meckel, técnica y procedimiento.

Detección y localización de hemorragia digestiva. Radiofármaco. Técnica y procedimiento. Marcación in vivo de glóbulos rojos.

Glándulas salivales: Centellografía de las glándulas salivales, radiofármacos, técnica y procedimiento.

**Estudios radioisotópicos del riñon y vías urinarias.** Centellografía renal, agentes utilizados. Técnica y procedimiento. Nociones de interpretación de imágenes.

Radiorenograma (RRG) isotópico simple, con prueba de furosemida y post- captopril. Radiofármacos utilizados. Técnica y procedimiento. Nociones de interpretación de los resultados. Nociones de aplicaciones clínicas. Hipertensión arterial, concepto.

**Estudios radioisotópicos en aparato osteo-articular.** Radiotrazadores óseos. Mecanismo de localización. Centellografía ósea total y parcial. Técnica y procedimiento.

Centellografía ósea en tres tiempos o fases. Centellografía ósea para el diagnóstico de osteomielitis. <sup>67</sup>Ga, técnicas e indicaciones. Nociones de interpretación de imágenes.

Utilización de pinhole para el diagnóstico de enfermedad de Perthes. Técnica e indicaciones.

Otros: terapia radioisotópica en el dolor óseo.

**Estudios radioisotópicos en hematología.** Centellografía de médula ósea. Radiotrazadores. Procedimiento e indicaciones. Determinación de la masa globular y del volumen plasmático con <sup>51</sup>Cr. Marcación celular. Características físicas del <sup>51</sup>Cr. Técnica e indicaciones.

Determinación de la sobrevida eritrocitaria. Técnica e indicaciones. Secuestro hepato-esplénico. Radiofármacos. Técnica e indicaciones. Estudios ferrocinéticos con <sup>59</sup>Fe. Características físicas del <sup>59</sup>Fe. Técnica e indicaciones.

Centellograma de bazo. Radiofármacos, técnicas e indicaciones. Búsqueda de bazo accesorio y vida media esplénica con glóbulos rojos desnaturalizados.

Otros: Introducción a la oncología nuclear. Radiofármacos, su utilización en el diagnóstico y tratamiento.

**Estudios radioisotópicos del sistema venoso y linfático.** Linfografía radioisotópica de miembros inferiores, superiores y cadena mamaria. Radiofármacos, técnica e indicaciones.

Flebografía radioisotópica de miembros inferiores y superiores. Radiofármacos, técnicas e indicaciones.

**Estudios radioisotópicos del sistema nervioso central.** Centellografía cerebral. Radiofármacos. Técnica e indicaciones. Cisternografía radioisotópica. Radiofármacos. Técnica e indicaciones. Angiografía cerebral. Vasos del cuello. Radiofármacos. Técnica e indicaciones. SPECT cerebral.

**Estudios radioisotópicos en pediatría.** Cálculo de dosis pediátricas. Estudios más comunes en pediatría, radiofármacos, técnica e indicaciones.

**Estudios radioisotópicos en oncología.** Galio: su utilización en la búsqueda tumoral. Linfomas: barrido corporal total con sestamibi (precoz y tardío) y con Galio. Ganglio centinela. Centellografía mamaria con sestamibi.

**Procedimientos con radiofármacos terapéuticos.** Propiedades de los radiofármacos terapéuticos. Criterios de selección. Terapia Tumoral. Radioconjugados. Terapia paliativa del dolor. Radiofármacos utilizados en la terapia tumoral y en la terapia paliativa del dolor. Indicaciones. Técnicas de administración. Protocolos propuestos. Utilización del I-131 en el tratamiento del cáncer de tiroides. Técnica de fraccionamiento de dosis. Protocolos. Dosis ablativas. Preparación del paciente. Medidas de aislamiento radiológico. Rastreo corporal total con I-131. Terapia no oncológica. Utilización del I-131 en el tratamiento del hipertiroidismo. Indicaciones. Técnica de fraccionamiento de dosis. Protocolos. Medidas de aislamiento radiológico. Nociones de interpretación de resultados. Dosis terapéutica para nódulos calientes.

**Estudios radioisotópicos para búsqueda de infecciones.** Galio. Antibióticos marcados. Glóbulos blancos marcados con HMPAO. Coloides.

## TECNOLOGÍAS DE DIAGNÓSTICO POR IMÁGENES

**Radiología convencional.** Principios de funcionamiento, técnicas de exploración, instrumentación e interpretación de resultados.

**Estudios dinámicos en radiología.** Principios de funcionamiento, técnicas de exploración, instrumentación e interpretación de resultados.

**Tomografía axial computada.** Principios de funcionamiento, técnicas de exploración, instrumentación e interpretación de resultados.

**Resonancia magnética nuclear.** Principios de funcionamiento, técnicas de exploración, instrumentación e interpretación de resultados.

**Ecografía.** Principios de funcionamiento, técnicas de exploración, instrumentación e interpretación de resultados.

## BLOQUE 4: RADIOPROTECCIÓN

**Magnitudes utilizadas en protección radiológica.** Dosis absorbida en un órgano (*DT*). Factores de ponderación de la radiación, *w<sub>R</sub>*. Dosis equivalente en un órgano o tejido, *HT*. Factor de ponderación de los tejidos u órganos, *w<sub>T</sub>*. Dosis efectiva, *E*. Dosis equivalente comprometida. Dosis efectiva comprometida

**Dosimetría de fuentes externas.** Conceptos y definiciones básicas. Unidades SI. Atenuación de un haz de fotones: coeficiente de atenuación lineal. Definición de exposición y tasa de exposición. Unidades. Definición de kerma y tasa de kerma. Unidades. Relación entre exposición, kerma en aire y dosis. Estimación de la dosis efectiva a partir del kerma en aire. Estimación de la dosis efectiva a partir de magnitudes operacionales.

**Dosimetría de fuentes internas.** Introducción a la metodología MIRD. Cálculo de tasa dosis absorbida. Uso de tablas. Dosis promedio por unidad de actividad acumulada, factor *s*. Actividad acumulada (método analítico, integración numérica). Cálculo de dosis absorbida en un fantomas matemático. Tiempo de residencia. Concepto y cálculo. Unidades en ambos sistemas: SI-MIRD. Biodistribución, ejemplos para un mismo radionucleído unido a distintos radiofármacos. Vías de entrada. Modelos metabólicos. Cálculo de la dosis equivalente en un órgano. Límite anual de incorporación (ALI).

**Efectos biológicos de la radiación. Interacción de las radiaciones ionizantes con la materia viva.** Interacción con la molécula de ADN. Mecanismos de daño. Radicales libres. Mutaciones. Mecanismos de reparación. Curvas de supervivencia celular. Radiosensibilidad y ciclo

celular. Eficacia Biológica Relativa y Transferencia lineal de energía. Efecto de la tasa de dosis. Fraccionamiento de dosis. Efectos a nivel tisular, tejidos compartimentales y no compartimentales. Clasificación de los Efectos Biológicos. Efectos deterministas. Dosis umbral y dosis de tolerancia. Efectos tempranos y tardíos. Efectos determinísticos localizados. Efectos determinísticos por sobreexposición de todo el cuerpo. Síndrome Agudo de Radiación. Dosis letal 50 (DL50). Efectos prenatales. Etapas del desarrollo embrionario, período de mayor radiosensibilidad. Efectos estocásticos. Efectos somáticos, radiocarcinogénesis. Período de latencia. Factor de eficacia de dosis y tasa de dosis. Coeficientes de Riesgo. Radioepidemiología. Estudios radioepidemiológicos. Modelos de proyección de riesgo. Efectos Hereditarios. Estimación de la probabilidad de trastornos hereditarios.

**Fundamentos de la protección radiológica.** Tipos de exposición. Exposición ocupacional, médica y del público. Objetivos de la Protección radiológica. Sistema de Protección radiológica, Justificación de la práctica, Optimización de la protección radiológica, Límites y restricciones de dosis. Exposiciones Potenciales. Cultura de la Seguridad.

**Monitoraje de la exposición ocupacional.** Clasificación de áreas. Señalización. Monitoraje ambiental. Monitoraje individual de la irradiación externa. Monitoraje individual de la contaminación radiactiva. Medición directa e indirecta de la actividad corporal.

**Sistemas de protección contra la radiación.** Técnicas básicas de protección. Reducción del tiempo de exposición. Reducción de la actividad de la fuente. Aumento de la distancia fuente-punto de interés. Blindaje entre las personas y la fuente de radiación. Cálculo de blindajes.

**Protección radiológica en medicina nuclear.** Equipamiento. Sistemas de detección para mediciones "in vitro". Sistemas para mediciones de radiación "in vivo". Seguridad radiológica de las instalaciones. Blindajes. Sistemas de Ventilación. Requisitos mínimos para un laboratorio de medicina nuclear. Uso "in vitro" de radioisótopos. Requisitos mínimos para un laboratorio de radioinmunoanálisis. Criterios para el diseño de instalaciones. Medidas básicas de seguridad radiológica para el manejo de fuentes no selladas en laboratorios de medicina nuclear.

Exposición ocupacional. Control sobre el material radiactivo. Monitoraje personal y de área. Acciones en caso de una contaminación superficial. Registros. Control del equipamiento. Gestión de residuos radiactivos Transporte de material radiactivo.

Exposiciones médicas. Protección radiológica del paciente, actividad administrada, elección del radiofármaco, errores de administración, diseño de la instalación, equipamiento y control de calidad en relación a la protección del paciente. Niveles de referencia. Protección radiológica durante el embarazo y la lactancia. Medicina nuclear en pediatría.

Accidentes en la práctica médica. Accidentes e incidentes en medicina nuclear. Sistema de intervención en emergencias de la ARN. Radioprotección e investigación clínica. Sistema de calidad en medicina nuclear.

**Marco regulatorio.** Normas regulatorias ARN. Norma básica de seguridad radiológica. Permisos individuales para el empleo de material radiactivo y radiaciones ionizantes en seres humanos. Gestión de residuos radiactivos. Transporte de materiales radiactivos. Régimen de Tasas por Licenciamiento e Inspección. Requisitos para obtener licencias de operación, permisos individuales, registros y autorizaciones específicas para diagnóstico, tratamiento e investigación en medicina nuclear. Normas regulatorias para el uso de radioisótopos en medicina. Pautas generales a las que deben ajustarse los titulares de licencias de operación y los poseedores de permisos individuales.

## **BLOQUE 5: ATENCIÓN DEL PACIENTE**

**Actividades básicas.** Admisión del Paciente. Dinámica corporal, posiciones, movilizaciones. Lavado de manos, manejo y uso de material estéril. Control de signos vitales, procedimiento. Administración de sustancias medicamentosas. Oxigenación y reanimación cardiopulmonar. Descontaminación. Clasificación: críticos, semicríticos, no críticos. Limpieza, desinfección, esterilización. Tríada ecológica: ambiente, agente, huésped. Síndrome, signos, síntomas. SIDA. Toma de muestras biológicas. Normas de Bioseguridad.

**Ergometría.** Introducción a la electrocardiografía básica. Interpretación y reconocimiento del ritmo sinusal. Despolarización. Derivaciones. Onda P, complejo QRS, onda T, segmento ST, punto J, segmento PR e intervalo PR. Fisiología del ejercicio. Función pulmonar y cardiovascular en el ejercicio. Protocolos para cinta deslizante y cicloergómetro. Gabinete de ergometría. Preparación del paciente. Ubicación de los electrodos. Elección del tipo de prueba. Arritmias, clasificación.. Trastornos de conducción. Definición. Indicaciones de la ergometría. Contraindicaciones. Detención. Alto riesgo ergométrico. Mostraciones en el gabinete de ergometría y Medicina Nuclear.

## **BLOQUE 6: ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DE TAREAS**

El servicio de Medicina Nuclear en una Institución de Salud. Recursos Humanos y Materiales. Rol del técnico en el servicio de Medicina Nuclear. Aspectos regulatorios. Instalación. Áreas de la instalación. Normativa vigente. Responsable. Equipamiento mínimo. Cuarto caliente. Características. Medidas de radioprotección básicas. Monitoreo personal y ambiental. Vigilancia médica. Intervenciones. Criterios para la exposición de personas que ejecutan las intervenciones. Transporte de material radiactivo. Registros. Manual de calidad. Consideraciones especiales para PET.

## **BLOQUE 7: INFORMÁTICA APLICADA A LA ESPECIALIDAD**

Software para Medicina Nuclear. Características, Funciones, etc. Nociones de programación. Procesamiento de imágenes. Fundamentos. Imágenes analógicas y digitales. Digitalización de imágenes. Matrices de imágenes. Tamaño de matriz. Concepto de Píxel, voxel. Teorema de muestreo. Resolución espacial. Escala de grises. Tablas de colores. Contraste. Relación señal-Ruido. Procesamiento de imágenes en el dominio espacial y en el espacio de frecuencias. Operaciones algebraicas con imágenes. Filtros. Definición de filtros en el dominio espacial y frecuencial. Operaciones. Imágenes Tomográficas. Proyecciones y cortes tomográficos. Métodos de Reconstrucción Tomográfica. Métodos iterativos. Retroproyección simple y retroproyección filtrada. Algoritmos de reconstrucción tomográfica. Sistemas de Fusión de Imágenes Diagnósticas. Sistemas de Impresión de Imágenes Diagnósticas.

**Matemática.** Función de una y dos variables. Función lineal y cuadrática. Funciones exponencial y logaritmo. Geometría analítica: ecuaciones de recta en el plano y en el espacio. Matrices: operaciones. Vectores. Límite de una función. Continuidad. Derivada. Resolución de ecuaciones mediante métodos iterativos. Integral indefinida y definida de una función de una variable. Series. Series de potencia. Funciones de dos variables. Derivadas parciales. Análisis de las variaciones de funciones de una y dos variables. Ecuaciones diferenciales de primer orden. Diferencial de funciones de dos variables. Transformada de Fourier.

**Bioestadística.** Probabilidad. Distribución normal. Distribución de Student. Distribución de Poisson. Muestreo. Muestras grandes y pequeñas. Distribución de medias. Media de la distribución de medias. Diferencia entre medias. Pruebas de significación para muestras grandes y pequeñas. Prueba de t para datos apareados. Prueba de Chi cuadrado. Regresión y correlación. Aplicaciones básicas de la bioestadística a la medicina nuclear. Variables



estadísticas de la medicina nuclear. Representación de las variables en tablas y gráficos. Aplicación de las medidas de posición y dispersión en la calibración de instrumentos. Distribución estadística de la desintegración radioactiva. Registros estadísticos, importancia legal. Indicadores estadísticos utilizados en la investigación científica.

### III Requisitos mínimos para el funcionamiento de la carrera

#### III.1. Introducción

---

El uso de material radiactivo, como alternativa diagnóstica y/o terapéutica para tratar diferentes condiciones clínicas, involucra riesgos potenciales para la salud de la población, de aquí la necesidad de que todas las instituciones formadoras deban cumplir estrictamente con estándares o requerimientos mínimos tanto de infraestructura, equipamiento, insumos, metodologías analíticas, como de capacidad técnica-pedagógica de los recursos humanos.

Teniendo en cuenta el fortalecimiento de la calidad de los procesos formativos, la Comisión Interministerial (Convenio 296/02), a través de procesos de consultas individuales, institucionales e interinstitucionales, ha acordado establecer los siguientes requisitos mínimos para el funcionamiento de la Tecnicatura Superior en Medicina Nuclear.

En vista de la complejidad de los recursos implicados en la realización de la presente Tecnicatura, resulta previsible la necesidad del establecimiento de Convenios entre la Institución Formadora y otras Instituciones debidamente autorizadas por la autoridad Regulatoria Nuclear.

#### III.2. Recursos

---

##### III.2.1 Recursos Humanos

La formación de técnicos en el área de Salud requiere, al igual que en cualquier otro proceso formativo, docentes que dominen y articulen distintos campos de saberes: un dominio del campo disciplinar específico, un saber pedagógico-didáctico que encuadre su propuesta de enseñanza y un conocimiento de la dinámica institucional que le permita contextualizar su práctica docente.

##### III.2.1.4 Equipo Docente

Caracterización del equipo docente:

###### *Área del conocimiento del campo profesional*

El equipo docente deberá:

- poseer conocimientos específicos vinculados al campo profesional que es su objeto de estudio y del cual será partícipe activo en el ejercicio de su profesión;
- conocer aspectos epistemológicos de las disciplinas vinculadas a su campo;
- poseer conocimientos acerca de las últimas innovaciones tecnológicas propias de su campo profesional.

###### *Área pedagógico-didáctica*

El equipo docente deberá:

- poseer formación docente que le permita traducir los saberes técnico-profesionales en propuestas de enseñanza;
- poseer capacidad de planeamiento;
- ser capaz de recrear ámbitos de desempeño de distintas áreas ocupacionales;
- poseer capacidad para evaluar y considerar las características de los alumnos: saberes y competencias previos, características socio-cognitivas y contexto socio-cultural.

###### *Área gestional-institucional*

El equipo docente deberá:

- demostrar compromiso con el proyecto institucional;
- ser capaz de vincularse con los diversos actores y niveles institucionales;

- orientar a los estudiantes en relación con el perfil técnico-profesional;
- demostrar capacidad para adaptar su plan de trabajo a diversas coyunturas.

### **III.2.2 Recursos Materiales**

El desarrollo curricular de la oferta formativa que conduce al Título de Técnico Superior en Medicina Nuclear plantea el abordaje obligatorio de un conjunto de actividades de índole práctica. En este contexto, las instituciones formadoras deberán contar con instalaciones y equipamientos que garanticen los aprendizajes iniciales de las ciencias básicas, las prácticas básicas de la Medicina Nuclear, y que respete las normas de radioprotección y bioseguridad vigentes establecidas por la Autoridad Regulatoria Nuclear.

La Institución Formadora proporcionará una biblioteca accesible o recursos de la información que contengan libros del campo profesional publicados dentro de los cinco últimos años, revistas especializadas actualizadas, y otros materiales de referencia relacionados a todas las áreas sustanciales del plan de estudios, tendientes a crear un ambiente que fomente la curiosidad y el estudio.

Laboratorios, equipos, computadoras, materiales de referencia relacionados a los contenidos de la Tecnicatura y recursos audiovisuales estarán disponibles en cantidad y calidad suficiente para sustentar el aprendizaje.

Las instituciones de Salud deberán contar, a su vez, con un servicio de Medicina Nuclear debidamente equipado y habilitado por la autoridad competente según normativa vigente que garantice un espacio adecuado para el aprendizaje de las técnicas específicas de cada uno de los procesos de la Medicina Nuclear.

Asimismo, aquellas instituciones formadoras que firmen convenios con instituciones de salud para el desarrollo de la práctica, deberán garantizar una cantidad mínima de pacientes que permita la adquisición de los Contenidos Básicos enunciados en el presente documento y observar la Ley 25.165 - Régimen de pasantías educativas, el decreto 428/2000 y el decreto 487/2000.

Aquellos servicios con los cuales las instituciones efectúen convenios para la realización de las prácticas, deberán ajustarse a las normas vigentes aprobadas para la especialidad por el Programa Nacional de Garantía de Calidad de la Atención Médica, o aquellas que en el marco de dicho programa sean formuladas con posterioridad a la firma del presente documento.

## **ANEXO: ACTIVIDADES RESERVADAS DEL TECNICO SUPERIOR EN MEDICINA NUCLEAR**

Las actividades reservadas a este título están constituidas básicamente por los procesos de gestión y producción de datos e imágenes con fines diagnósticos mediante la utilización de radiofármacos. No obstante, las particularidades de los procesos de trabajo en el Sector Salud, los cambios tecnológicos y los fenómenos de transversalidad que se dan en la atención de la población, constituyen una dificultad para atribuir al título mencionado el ejercicio de actividades en forma excluyente. Por esta razón, las actividades reservadas para este técnico pueden ser compartidas parcialmente por otros miembros del Equipo de salud que cuenten con incumbencias específicas para ello. Deben ser leídas, por lo tanto, en el contexto del perfil profesional que se ha definido para el Técnico Superior en Medicina Nuclear.

Las actividades que se reseñan a continuación fueron trabajadas por la Comisión Consultiva constituida por la Autoridad Regulatoria Nuclear, la Comisión Nacional de Energía Atómica, la Asociación Argentina de Biología y Medicina Nuclear, la Universidad de Buenos Aires, el Capítulo Técnico de la Asociación Argentina de Biología y Medicina Nuclear, el Hospital Fernández del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires y la Escuela de Capacitación de Técnicos de la Salud de la Provincia de Buenos Aires. Esta Comisión funcionó en el marco de la Comisión Interministerial creada por el Convenio entre el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología (Nº 296/02) y el Ministerio de Salud de Nación, firmado el 30 de diciembre de 2002 por ambos Ministros.

Las actividades reservadas del Técnico Superior en Medicina Nuclear son las siguientes:

- Interviene en la organización y administración del ámbito laboral
- Administra materiales e insumos
- Prepara el ámbito de trabajo para procedimientos clínicos
- Participa en la definición de procedimientos técnicos
- Administra recursos farmacéuticos
- Participa en la elaboración e implementación de normas y pautas profesionales
- Divulga información y conocimientos relacionados con la actividad profesional
- Prepara casos clínicos para ateneos o archivo de casos
- Participa en el desarrollo de líneas y proyectos de investigación
- Prepara radiofármacos
- Suministra radiofármacos
- Participa en la gestión de residuos
- Registra las actividades de radiofarmacia
- Controla la calidad en la instrumentación
- Controla la calidad en radiofarmacia
- Realiza acciones correctivas y preventivas según estándares de calidad vigentes
- Registra datos para el control de calidad y el mantenimiento preventivo y/o correctivo
- Proporciona al usuario el servicio adecuado
- Recibe la solicitud de estudio e identificación del paciente
- Cuida el estado de salud general del paciente
- Prepara al paciente para los procedimientos clínicos
- Colabora con el médico especialista en la atención del paciente
- Participa en la administración de radiofármacos al paciente
- Adquiere datos e imágenes clínicas
- Procesa datos e imágenes clínicas
- Presenta los resultados de los estudios
- Archiva estudios de los pacientes
- Realiza procedimientos "in vitro"
- Participa en la realización de procedimientos terapéuticos
- Aplica Normas de radioprotección.

---

**Técnico Superior en Medicina Nuclear**  
**Desarrollo en comisiones**

Comisión Interministerial. Convenio 296/02  
Ministerio de Salud de la Nación  
Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología

Coordinación:

Dirección Nacional de Políticas de Recursos Humanos en Salud  
Dra. Patricia Guitelman  
Instituto Nacional de Educación Tecnológica  
Lic. María Rosa Almandoz  
Dirección Nacional de Gestión Curricular y Formación Docente  
Lic. Alejandra Birgin

Comisión Interministerial:

Dirección Nacional de Políticas de Recursos Humanos en Salud  
Lic. Martín De Lellis  
Lic. Lía Cordiviola  
Lic. Cecilia Botindari  
Lic. Guido Molinari  
Instituto Nacional de Educación Tecnológica  
Ing. Gustavo Peltzer  
Lic. Victoria Barreda  
Dirección Nacional de Gestión Curricular y Formación Docente  
Lic. Isabel Giacchino de Ribet  
Lic. María Marta Sciarrota  
Lic. Mirta Marina  
Lic. Silvia Hurrel  
Lic. Jorge Rosenbaum  
Lic. Gustavo Wansidler

Participantes:

Autoridad Regulatoria Nuclear  
Dr. José Luis Ditrano  
Dr. Horacio García  
Lic. Carlos Nollman

Comisión Nacional de Energía Atómica  
Lic. Mirta Haydée Tossi

Asociación Argentina de Biología y Medicina Nuclear  
Dr. Silvio Schneck

Asociación Argentina de Biología y Medicina Nuclear – Capítulo Técnico  
Téc. Roberto Galli  
Téc. Carlos Einisman  
Téc. Héctor Hugo Corradini  
Téc. Alicia Susana González  
Téc. Liliana Questa  
Téc. Clarisa Sanabria

Universidad de Buenos Aires – Facultad de Farmacia y Bioquímica –  
Departamento Físico - Matemática  
Dra. Rosa María Bergoc

Hospital General de Agudos Juan A. Fernández – Servicio de Medicina Nuclear  
Dra. Roxana Lunardón



*Ministerio de Educación,  
Ciencia y Tecnología*



*Ministerio de Salud*



## **COMISION INTERMINISTERIAL (Convenio MEC y T Nro. 296/02)**

Los abajo firmantes acuerdan el contenido del Documento que obra como anexo de la presente Acta, y que ha sido elaborado por la Comisión Interministerial y la Comisión Consultiva constituida por: Autoridad Regulatoria Nuclear, Comisión Nacional de Energía Atómica, Asociación Argentina de Biología y Medicina Nuclear, Asociación Argentina de Biología y Medicina Nuclear (Capítulo Técnico), Departamento Físico – Matemática de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad de Buenos Aires y el Servicio de Medicina Nuclear del Hospital General de Agudos Juan A. Fernández. El objetivo ha sido la definición del marco regulatorio para la formación y habilitación del Técnico Superior en Medicina Nuclear.

Dicha Comisión Consultiva, convocada por la Comisión Interministerial, ha desarrollado su labor entre los meses de enero de 2003 y la fecha actual.

La presente Acta y su Anexo será elevada a la Dirección Nacional de Políticas de Recursos Humanos en Salud del Ministerio de Salud, a la Dirección Nacional de Gestión Curricular y Formación Docente y al Instituto Nacional de Educación Tecnológica del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, a los fines de ser presentada respectivamente al Consejo Federal de Salud y al Consejo Federal de Cultura y Educación.

En la Ciudad de Buenos Aires, a los siete días del mes de noviembre de dos mil tres, se firman 3 (tres) ejemplares de un mismo tenor.