

## RESOLUCIÓN CS Nº 357/24

**VISTO**, el Expediente Nº 6734/2024 del registro de la Universidad Nacional de General San Martín, y

### **CONSIDERANDO:**

Que mediante la presentación efectuada por el Instituto de Tecnología Nuclear Dan Beninson se propone la creación de la Maestría en Radiofarmacia y se solicita la aprobación del plan de estudios y de su respectivo Reglamento.

Que la actividad nuclear en la Argentina está distribuida a lo largo y ancho de todo el país, con una variada oferta tecnológica y científica, abarcando numerosas aplicaciones de la tecnología nuclear en diversas disciplinas, incluyendo también tareas de desarrollo e investigación.

Que estas múltiples y diversas actividades conllevan la necesidad de formación de recursos humanos altamente calificados, para abastecer el plantel técnico y profesional necesario para llevarlas a cabo en un nivel de excelencia.

Que en los últimos años se ha percibido un incremento en la necesidad de conocimiento de diversos temas vinculados a la Radiofarmacia y sus aplicaciones en el ámbito médico.

Que resulta necesaria la formación de profesionales especializados en radiofarmacia, no existiendo en el país una oferta académica de esta naturaleza.

Que las actividades académicas vinculadas a la carrera que se desarrollará en el Instituto Dan Beninson se adecuarán, en todos los casos, a la normativa vigente de la Universidad Nacional de General de San Martín.

Que el Reglamento propuesto para la Maestría establece las normas para su funcionamiento y se inscribe dentro de las disposiciones generales establecidas por el Reglamento Académico de Posgrado de la Universidad Nacional de General San Martín.

Que han tomado la debida intervención la Secretaría General Académica y la Dirección General de Asuntos Jurídicos.

Que la propuesta fue considerada y aprobada por este Consejo Superior en su 8º reunión ordinaria del 28 de octubre del corriente.

Que conforme a lo establecido por el Artículo 49º incisos c) y e) del Estatuto de la Universidad Nacional de General San Martín, el Consejo Superior tiene atribuciones para el dictado de la presente Resolución.



Por ello,

**EL CONSEJO SUPERIOR  
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE GENERAL SAN MARTÍN  
RESUELVE:**

**ARTÍCULO 1º.-** Crear la Maestría en Radiofarmacia, dependiente del Instituto de Tecnología Nuclear Dan Beninson, cuyos objetivos, diseño y organización curricular se adjuntan como Anexo I de la presente Resolución.

**ARTÍCULO 2º.-** Aprobar el Reglamento de la Maestría en Radiofarmacia, dependiente del Instituto de Tecnología Nuclear Dan Beninson, que se adjunta como Anexo II de la presente Resolución.

**ARTÍCULO 3º.-** Registrar, comunicar a quienes corresponda y cumplido, archivar.

**RESOLUCIÓN CS Nº 357/24**

**CDOR. CARLOS GRECO**  
Rector

## Anexo I

### MAESTRÍA EN RADIOFARMACIA

#### 1. IDENTIFICACIÓN DE LA CARRERA

##### 1.1 Denominación de la carrera

Maestría en Radiofarmacia

##### 1.2 Nivel de la carrera

Posgrado

##### 1.3 Tipo de maestría

Profesional

##### 1.4 Denominación de la titulación a otorgar

Magister en Radiofarmacia

##### 1.5 Modalidad de dictado

Presencial, con un 28,87% de carga horaria no presencial

##### 1.6 Duración carga horaria total y créditos

Dos años

**Carga horaria total de actividades académicas: 3000 horas, equivale a 120 CRE**

Carga horaria total de Interacción Pedagógica <sup>1</sup>	Carga horaria total de Trabajo Autónomo del Estudiantado
1032 horas	1968 horas

##### 1.7 Tipo de plan

Semiestructurado

##### 1.8 Localización de la propuesta

Instituto de Tecnología Nuclear Dan Beninson

#### 2. FUNDAMENTACIÓN, ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

La actividad nuclear en la Argentina está distribuida a lo largo y ancho de todo el país, con una variada oferta tecnológica y científica, abarcando numerosas aplicaciones de la tecnología nuclear en diversas disciplinas, incluyendo también tareas de desarrollo e investigación. Estas múltiples y diversas actividades conllevan la necesidad de formación **de recursos humanos**

---

<sup>1</sup> La carga horaria total de interacción pedagógica equivale a lo definido en la RM 160/11 sobre las cargas horarias destinadas a cursos, seminarios y otras actividades de esa índole. Las horas asignadas al Trabajo Final u otras actividades complementarias se encuentran contempladas en la carga horaria de Trabajo Autónomo del Estudiantado.

altamente calificados, para abastecer el plantel técnico y profesional necesario para llevarlas a cabo en un nivel de excelencia.

El Instituto de Tecnología Nuclear Dan Beninson (IDB) es una unidad académica creada a partir de un convenio entre la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), como integrante fundamental de la presencia nuclear, y la Universidad Nacional de San Martín (UNSAM). El IDB desarrolla sus actividades de formación incluyendo carreras a nivel de pregrado, grado y posgrado, con características únicas a nivel regional.

Dentro de su oferta de posgrado, el IDB ofrece una nueva carrera: la Maestría en Radiofarmacia. Este posgrado está íntimamente vinculado con la Especialización en Radioquímica y Aplicaciones Nucleares (ERAN), que se dicta desde el año 2008 en el Centro Atómico Ezeiza (CAE) de la CNEA, como respuesta a la reactivación de las actividades nucleares del momento, y facilitando la disponibilidad de profesionales con la debida formación académica y experiencia, brindando el contexto en el cual puedan conjugarse los aspectos básicos de la formación teórica del más alto nivel con los ámbitos de su aplicación práctica.

En los últimos años se ha percibido un incremento en la necesidad de conocimiento de diversos temas vinculados a la Radiofarmacia y sus aplicaciones en el ámbito médico. En particular los centros del “Plan Nacional Medicina Nuclear” (PNMN) requieren contar con profesionales altamente capacitados en radiofarmacia, tanto hospitalaria como de producción de radiofármacos, disciplina que demanda una base sólida en radioquímica, con la que está estrechamente vinculada. Por tal motivo, es una necesidad insoslayable la formación de profesionales especializados en ella, tanto más que no existe en el país una oferta académica de esta naturaleza, de ahí la propuesta de creación de este nuevo posgrado.

La Maestría en Radiofarmacia tiene estrecha relación con las premisas fundacionales del Instituto Dan Beninson, mencionadas en el Convenio que le dio origen, firmado entre la UNSAM y la CNEA:

El Instituto contribuirá a la formación de recursos humanos en niveles de grado, posgrado y de extensión universitaria, asociando adecuadamente actividades de investigación y desarrollo y aspirando a alcanzar niveles de excelencia. (10\_RCS 125.06 - Declaraciones Preliminares, 1.3)

El Instituto planeará la formación de recursos humanos en carreras vinculadas con la tecnología nuclear. Cada una de las carreras que de mutuo acuerdo se estipulen en el marco del Instituto serán reglamentadas en anexos específicos del presente convenio o en acuerdos complementarios del mismo (10\_RCS 125.06 - Declaraciones Preliminares, 2.2).

El posgrado se encuadra en el Plan Estratégico de la Universidad Nacional de San Martín, en tanto:

-

Propone actividades de formación de recursos humanos en áreas relevantes de la ciencia y la tecnología.

Articula acciones con otras instituciones, característica fundamental de UNSAM, ampliando sus competencias en el área de la ingeniería y la tecnología nucleares, ya iniciada hace treinta años con la creación del Instituto Sabato.

Abre posibilidades de investigación y transferencia de tecnología en un área de gran impacto social, a partir de la utilización de la radiofarmacia en las ciencias de la salud.

Asimismo, se encuadra en la declaración de facultades y misiones de la Comisión Nacional de Energía Atómica, en tanto contribuye a:

- Promover la formación de recursos humanos de alta especialización y el desarrollo de ciencia y tecnologías en materia nuclear, comprendida la realización de programas de desarrollo y promoción de emprendimientos de innovación tecnológica.

### **3. OBJETIVOS DE LA CARRERA**

- Formar profesionales especializados con altos niveles de conocimiento e independencia en el desarrollo científico-tecnológico, la asistencia y la producción en el ámbito de la radiofarmacia.
- Promover la creación de espacios interinstitucionales que posibiliten la integración del personal académico, científico y técnico, así como la capacidad existente en el ámbito nacional en instalaciones y equipamiento relacionados con la radiofarmacia y sus aplicaciones.
- Contribuir al establecimiento de redes entre los diversos sectores locales y del área latinoamericana en general, a fin de potenciar el desarrollo disciplinar y sus aplicaciones.

### **4. PERFIL DE EGRESO**

Al cabo de sus estudios la persona egresada habrá adquirido los siguientes conocimientos:

Principios de la radiofarmacia básica, conceptos de la protección radiológica aplicados a la disciplina, gestión, control de calidad y dispensación de radiofármacos según normas de Buenas Prácticas Radiofarmacéuticas, manejo de radiofármacos en el ámbito hospitalario, producción y control de radiofármacos, entre otros.

Asimismo, logrará las capacidades y competencias, que se enumeran a continuación:

Aplicar, en forma integradora y multidisciplinaria, los aspectos principales de la radiofarmacia, los campos relacionados y las aplicaciones.

Desarrollar métodos de producción y control de compuestos marcados y radiofármacos.

Planificar tareas en laboratorios o instalaciones nucleares satisfaciendo los criterios y las normas en lo que respecta a la protección radiológica y las buenas prácticas experimentales.

Dirigir e integrar grupos de investigación, desarrollo u operación de alto nivel.

Adquirir una visión crítica sobre el campo de la Radiofarmacia y su impacto en los aspectos sociales, económicos y políticos de la sociedad.

Utilizar los conocimientos adquiridos para abordar estudios avanzados de radiofarmacia hospitalaria y de producción.

Adquirir el entrenamiento en la manipulación de material de uso en las aplicaciones radiofarmacéuticas.

Comprender y aplicar los criterios de la protección radiológica en los laboratorios asociados a la disciplina.

Utilizar los conocimientos teóricos y prácticos para la realización de nuevos desarrollos, abarcando todas las técnicas usuales en esta área y su aplicación en la resolución de problemas concretos.

Utilizar los conocimientos necesarios adquiridos para comprender y manejar las herramientas de sistemas de gestión de calidad y buenas prácticas de manufactura vinculadas a la radiofarmacia y sus productos.

Conocer los fundamentos necesarios acerca de la operación y el mantenimiento de las instalaciones necesarias para la disciplina.

Desarrollar capacidades para la implementación de las aplicaciones y las técnicas analíticas nucleares en sus múltiples campos de injerencia.

Utilizar las herramientas necesarias para el desarrollo, la producción y el control de calidad de radioisótopos, compuestos marcados y radiofármacos.  
Asesorar a instituciones y organismos en el área de la radiofarmacia

## 5. REQUISITOS DE INGRESO

Podrán ingresar a la Carrera de Maestría en Radiofarmacia quienes cumplan alguna de las siguientes condiciones:

Acreditar título universitario de grado con una duración de 4 años y una carga horaria total acorde a normativa vigente de aplicación<sup>2</sup>, correspondiente a las carreras de: Química, Bioquímica, Farmacia, Ingeniería Química, Física y Biología, así como carreras equivalentes y afines con la disciplina de radiofarmacia, sujetas a criterio de la Comisión de Maestría.

Las personas aspirantes que se encuentren en las condiciones previstas por el artículo 39 bis de la Ley 24.521 de Educación Superior, podrán ser admisibles siempre que demuestren poseer preparación y experiencia laboral acorde con los estudios de posgrado que se proponen iniciar, así como aptitudes y conocimientos suficientes para cursarlos satisfactoriamente. En estos casos se tendrán en cuenta los requisitos y condiciones fijadas en el Reglamento Académico de Posgrado.

## 6. DISEÑO Y ORGANIZACIÓN CURRICULAR

### 6.1 ESTRUCTURA

La Maestría en Radiofarmacia, de dos años de duración, se ha organizado en dos etapas:

La primera etapa, de un año lectivo de duración, tiene todos los contenidos básicos necesarios de Radioquímica a la vez que brinda un panorama inicial sobre la Radiofarmacia.

La segunda etapa, a desarrollarse durante el segundo año lectivo, consiste en Prácticas Profesionalizantes en Radiofarmacia (PPR), más un conjunto de cursos, seminarios y talleres, que profundizan los conocimientos específicos adelantados desde el primer año, acompañando a las PPR.

#### Primera etapa

El primer año se llevará a cabo bajo los siguientes lineamientos metodológicos:

Todas las asignaturas y actividades tienen el carácter de obligatorias.

Las asignaturas se desarrollarán en buena medida con dictado presencial obligatorio, según el cronograma de actividades establecido, respetando los contenidos mínimos que figuran en el plan de estudios.

Dos asignaturas merecen un comentario especial, a saber:

La asignatura INTRODUCCIÓN A LA RADIOFARMACOLOGÍA se desarrollará en formato a distancia.

La asignatura RADIOFARMACIA Y APLICACIONES MÉDICAS contemplará horas para la realización de actividades académicas tanto totalmente presenciales como en la modalidad de dictado a distancia.

---

<sup>2</sup> RM 06/97: 2600 horas reloj o RM 2598/23: 6000 horas de trabajo académico total (de las cuales se destinará un mínimo de 2100 horas reloj a la interacción pedagógica docente-estudiante).

El estudiantado realizará además prácticas y visitas, en las fechas programadas para las actividades que lo requieran, enmarcadas en la asignatura “Introducción a las Prácticas Profesionalizantes”.

#### Segunda etapa

El Instituto propone, como parte de su oferta académica, una carrera totalmente innovadora que, como tal, no existe hasta el momento en el país. Lleva su propuesta a cabo, completando la formación ofrecida en los cuatrimestres tercero y cuarto, en el entendimiento de que resulta indispensable propiciar un período de prácticas profesionalizantes en el ámbito de la Radiofarmacia (PPR), precedidas necesariamente por la formación básica en Radioquímica adquirida previamente, que le da sustento.

El programa de PPR posterior a la formación académica tendrá el formato de educación por competencias. Este formato está siendo adoptado gradualmente por el Ministerio de Salud de la Nación para las residencias médicas y por el Consejo Interuniversitario Nacional (CIN) para algunas de las carreras universitarias de grado y de posgrado.

El contenido y alcance de los módulos específicos de radiofarmacia de la primera etapa de la Maestría será ampliado y enriquecido con el dictado de cursos y seminarios a realizarse durante la segunda etapa, lo cual permitirá la profundización de ciertos aspectos específicos y avanzados de la radiofarmacia que complementen los conocimientos adquiridos, así como también la actualización continua en la especialidad.

El estudiantado deberá cursar 2 (dos) asignaturas obligatorias y 2 (dos) PPR, y deberán además seleccionar al menos 3 (tres) optativas entre las ofrecidas por la carrera.

La carrera finaliza con la realización, defensa y aprobación del Trabajo Final de Maestría. Los contenidos del Trabajo Final deberán desarrollarse desde el inicio de la segunda etapa del posgrado y a lo largo de la misma.

## 6.2 TABLAS DE DISTRIBUCIÓN DE LA CARGA HORARIA

Unidad curricular de acuerdo con la modalidad de carga horaria de interacción: presencial, teórico y práctico; a distancia asincrónico, teórico y práctico, semanal y total.

Unidad curricular	Carga horaria de interacción pedagógica				Carga horaria semanal de interacción	Carga horaria total de trabajo autónomo	Carga horaria total de trabajo académico
	Presencial		A distancia				
	Teórico	Práctico	Teórico	Práctico			
<b>1° Año</b>							
Fundamentos de las Disciplinas Nucleares I	28	8	-	-	2.25	60	96
Fundamentos de las Disciplinas Nucleares II	24	8	-	-	2	40	72
Protección Radiológica y Seguridad	72	24	-	-	6	90	186

<b>Nuclear</b>							
<b>Detección y Medición de las Radiaciones</b>	32	8	-	-	2.5	40	80
<b>Introducción a la Producción de Radionucleídos</b>	-	-	30	-	1.9	30	60
<b>Sistemas de Gestión en Aplicaciones Nucleares</b>	16	4	-	-	1.25	30	50
<b>Técnicas Analíticas Radioquímicas Nucleares y relacionadas</b>	16	4	-	-	1.25	30	50
<b>Radiofarmacia y Aplicaciones Médicas</b>	20	-	120	8	9	120	268
<b>Introducción a la Radiofarmacología</b>	-	-	48	-	3	44	92
<b>Introducción a las Prácticas Profesionalizantes</b>	-	70	-	-	4.5	150	220
<b>TOTAL 1er año</b>	<b>208</b>	<b>126</b>	<b>198</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>634</b>	<b>1174</b>
<b>2° Año</b>							
<b>Práctica Profesionalizante en Radiofarmacia I</b>	-	200	-	-	12.5	350	550
<b>Práctica Profesionalizante en Radiofarmacia II</b>	-	200	-	-	12.5	350	550
<b>Taller de Trabajo Final</b>	-	-	12	8	1.25	24	44
<b>Protección Radiológica II</b>	-	-	24	-	1.5	24	48
<b>Optativa I</b>	-	-	16	-	2	24	40
<b>Optativa II</b>	-	-	16	-	2	24	40
<b>Optativa III</b>	-	-	16	-	2	24	40

<b>TOTAL, 2do año</b>	-	400	84	8	-	820	1312
<b>Carga horaria total de actividades curriculares</b>	208	526	282	16	-	1454	2486
<b>Otros requisitos:</b>	-	-	-	-	-	514	514
<b>Trabajo Final</b>	-	-	-	-	-	514	514

NOTA: La distribución de la carga horaria presencial y no presencial en las asignaturas propuestas en este Plan de Estudios no impide los ajustes necesarios que surjan de las evaluaciones periódicas realizadas en el marco de los mecanismos de seguimiento curricular. Las posibles variaciones en la distribución de la carga horaria presencial y no presencial de las asignaturas no podrán superar la proporción de la carga horaria autorizada por la Res ME N°2599/23 para una carrera presencial.

**Unidad curricular de acuerdo a carga horaria total, carga horaria autónoma, y Crédito de Referencia del/la Estudiante**

Unidad curricular	Carga horaria de interacción pedagógica	Carga horaria total de trabajo autónomo	Carga horaria total de trabajo académico del estudiante	CRE
Fundamentos de las Disciplinas Nucleares I	36	60	96	3,84
Fundamentos de las Disciplinas Nucleares II	32	40	72	2,88
Protección Radiológica y Seguridad Nuclear	96	90	186	7,44
Detección y Medición de las Radiaciones	40	40	80	3,2
Introducción a la Producción de Radionucleídos	30	30	60	2,4
Sistemas de Gestión en Aplicaciones Nucleares	20	30	50	2
Técnicas Analíticas Radioquímicas Nucleares y relacionadas	20	30	50	2
Radiofarmacia y Aplicaciones Médicas	148	120	268	10,72
Introducción a la	48	44	92	3,68

<b>Radiofarmacología</b>				
<b>Introducción a las Prácticas Profesionalizantes</b>	70	150	220	8,8
<b>Práctica Profesionalizante en Radiofarmacia I</b>	200	350	550	22
<b>Práctica Profesionalizante en Radiofarmacia II</b>	200	350	550	22
<b>Taller de Trabajo Final</b>	20	24	44	1,76
<b>Protección Radiológica II</b>	24	24	48	1,92
<b>Optativa I</b>	16	24	40	1,6
<b>Optativa II</b>	16	24	40	1,6
<b>Optativa III</b>	16	24	40	1,6
<b>TOTAL DE ACTIVIDADES CURRICULARES</b>	1032	1454	2486	99.44
<b>Otros requisitos: Trabajo Final</b>	-	514	514	20.56
<b>TOTAL DE CARGA HORARIA DE TRABAJO ACADÉMICO</b>	1032	1968	3000	120

### Síntesis de carga horaria

<b>Carga horaria total de interacción</b>	
- horaria total de interacción presencial	<b>Carga</b>
- horaria total de interacción a distancia	<b>Carga</b>
<b>Carga horaria total de trabajo autónomo del estudiantado</b>	
<b>Carga horaria total de trabajo académico</b>	

### 6.3 Competencias a lograr en cada actividad curricular

#### Primer año

Asignatura		Competencia a lograr	Ámbito de realización
1	Fundamentos de las Disciplinas Nucleares I	Comprender la estructura del átomo, su comportamiento y propiedades, como punto de partida para abordar el conocimiento particular de la radioquímica y la radiofarmacia	100% aula física
2	Fundamentos de las Disciplinas Nucleares II	Comprender la estructura del átomo, su comportamiento y propiedades, como punto de partida para abordar el conocimiento particular de la radioquímica y la radiofarmacia (segunda parte)	100% aula física

3	<b>Protección Radiológica y Seguridad Nuclear</b>	<b>Adquirir conocimientos para aplicación y uso de criterios y elementos de protección radiológica para el trabajo seguro con radioisótopos y radiaciones.</b>	<b>100% aula física</b>
4	<b>Detección y Medición de las Radiaciones</b>	<b>Adquirir destrezas para la utilización de instrumental de detección, identificación y cuantificación de radiaciones</b>	<b>50% aula y 50% laboratorio</b>
5	<b>Introducción a la Producción de Radionucleídos</b>	<b>Conocer los fundamentos de la producción de radionucleídos de uso médico.</b>	<b>A distancia</b>
6	<b>Sistemas de Gestión en Aplicaciones Nucleares</b>	<b>Alcanzar capacidad de gestionar sistemas vinculados a la disciplina, particularmente en ámbitos radiofarmacéuticos.</b>	<b>100% aula física</b>
7	<b>Técnicas Analíticas Radioquímicas Nucleares y relacionadas</b>	<b>Profundizar el conocimiento en distintos tipos de aplicaciones de radioisótopos y radiaciones, para su posible utilización durante el ejercicio profesional</b>	<b>80% aula física + 20% laboratorio</b>
8	<b>Radiofarmacia y Aplicaciones Médicas</b>	<b>Desarrollar la capacidad de desempeño autónomo en diversas funciones dentro de instalaciones radiofarmacéuticas asociadas a centros de medicina nuclear y de investigación y desarrollo.</b>	<b>A distancia</b>
9	<b>Introducción a la Radiofarmacología.</b>	<b>Comprender conceptos y lenguaje farmacológico específico para su empleo en ámbitos comunes a la disciplina en estudio</b>	<b>A distancia</b>
10	<b>Introducción a las Prácticas Profesionalizantes</b>	<b>Adquirir destrezas para el ejercicio profesional en actividades asociadas a la producción, aplicación, uso y evaluación de radiofármacos, tanto en diagnóstico como en terapia.</b>	<b>100% laboratorio</b>

### Segundo año

Asignatura	Competencia a lograr	Ámbito de realización
------------	----------------------	-----------------------

1	<b>Práctica Profesionalizante en Radiofarmacia I</b>	<b>Incorporar y aplicar métodos empíricos para la producción, el uso y la aplicación de un radiofármaco</b>	<b>100% en el CMN o Laboratorio</b>
2	<b>Práctica Profesionalizante en Radiofarmacia II</b>	<b>Incorporar y aplicar métodos empíricos para la producción, el uso y la aplicación de un radiofármaco (segunda parte)</b>	<b>100% en el CMN o Laboratorio</b>
3	<b>Taller de Trabajo Final</b>	<b>Confecionar informes escritos y presentaciones orales con documentación, profundidad y características adecuadas para publicaciones científicas y defensa de trabajos finales.</b>	<b>A distancia</b>
4	<b>Protección Radiológica II</b>	<b>Profundizar conocimientos específicos de la protección radiológica del personal y el paciente en el ámbito de la Radiofarmacia</b>	<b>A distancia</b>
5	<b>Optativa I</b>	<b>Profundizar conocimientos en temas específicos de radiofarmacia para su aplicación en el ámbito profesional</b>	<b>A distancia</b>
6	<b>Optativa II</b>	<b>Profundizar conocimientos en temas específicos de radiofarmacia para su aplicación en el ámbito profesional</b>	<b>A distancia</b>
7	<b>Optativa III</b>	<b>Profundizar conocimientos en temas específicos de radiofarmacia para su aplicación en el ámbito profesional</b>	<b>A distancia</b>
8	<b>Trabajo Final</b>	<b>Llevar a cabo el trabajo final en forma escrita y presentarlo para su defensa oral.</b>	<b>100 % Aula física</b>

## 7. FORMACIÓN PRÁCTICA

A lo largo de toda la carrera, los ámbitos de desarrollo de las actividades de formación práctica, adoptando las características de resolución de problemas, exposición oral de trabajos y/o prácticas de laboratorio, según el caso, corresponden a laboratorios de la CNEA durante el primer año, y a instalaciones de Centros de Medicina Nuclear, fundaciones u otras organizaciones equivalentes en el caso de visitas o estadias tanto durante el desarrollo de la actividad de la Práctica Profesionalizante del primer año, como durante las PPR en el segundo año.

## 8. CONTENIDOS MÍNIMOS

ACTIVIDADES CURRICULARES OBLIGATORIAS

#### FUNDAMENTOS DE LAS DISCIPLINAS NUCLEARES I

Radiactividad. Historia de las disciplinas nucleares. Magnitudes y unidades nucleares. Tabla de nucleidos. Radiactividad. Actividad, definiciones y unidades. Transformaciones radiactivas. Período de semidesintegración y vida media. Equilibrios entre radionucleídos genéticamente relacionados. Interacciones de las radiaciones con la materia. Aniquilación de positrones. Estadística del fenómeno radiactivo.

Física Nuclear. Interacciones fundamentales de la física. El núcleo atómico. Modelos nucleares. Multipolaridad electromagnética. Conversión interna. Decaimiento beta. Decaimiento alfa, efecto túnel.

#### FUNDAMENTOS DE LAS DISCIPLINAS NUCLEARES II

Química Nuclear. Reacciones nucleares. Reacciones entre núcleos y partículas. Modelos. Secciones eficaces y funciones de excitación. Fusión nuclear. Fisión nuclear. Génesis de los elementos químicos.

Química de las Radiaciones. Efectos químico-físicos de las radiaciones ionizantes. Radiólisis del agua y de soluciones acuosas. Aplicaciones.

#### PROTECCIÓN RADIOLÓGICA Y SEGURIDAD NUCLEAR

Radiodosimetría. Efectos biológicos de las radiaciones. Efectos determinísticos y estocásticos. Irradiación externa y contaminación. Magnitudes radiométricas y dosimétricas. Relaciones entre magnitudes.

Fundamentos de la Protección Radiológica. Objetivos de la protección radiológica. Concepto de riesgo y detrimento. Análisis costo beneficio. Limitación de la dosis. Justificación de la práctica. Optimización de la seguridad radiológica.

Aspectos operacionales. Clasificación de las condiciones de trabajo. Áreas controladas y supervisadas. Restricción de la exposición. Dosímetros personales y de áreas. Monitoreos de contaminación interna, áreas de trabajo y contaminación ambiental. Transporte de material radiactivo. Salvaguardias.

Seguridad nuclear. Instalaciones relevantes. Blindajes. Estado normal, incidental y accidental. Enfoque determinístico y probabilístico. Aspectos de seguridad en el diseño, el emplazamiento y la operación. Evaluación de la seguridad en las instalaciones nucleares. Planes de emergencia. Análisis de riesgos.

#### DETECCIÓN Y MEDICIÓN DE LAS RADIACIONES

Detectores. Eficiencia, resolución en energía, factor de Fano. Manejo de pulsos electrónicos. Tiempo muerto. Conteo. Estadística. Errores de medición. Factores de corrección.

Detectores de ionización gaseosa. Características y mecanismos de funcionamiento. Cámaras de ionización. Contadores proporcionales. Tubos Geiger- Müller.

Detectores de Centelleo. Detectores de centelleo sólido. Cristales inorgánicos, orgánicos y plásticos. Linealidad. Eficiencia intrínseca. Centelleo líquido. Sistemas de medición. Soluciones centelladoras. Quenching. Conteo Cherenkov. Espectroscopía. Equipos y aplicaciones.

#### INTRODUCCIÓN A LA PRODUCCIÓN DE RADIONUCLEÍDOS.

Instalaciones para producción de radioisótopos. Reactores nucleares y aceleradores de partículas. Producción de radioisótopos en reactores nucleares: generalidades, reacciones nucleares, ecuación de activación, ejemplos. Producción de radioisótopos por fisión de uranio. Producción de radioisótopos en ciclotrón: generalidades, reacciones nucleares, funciones de

excitación, ejemplos. Producción de radionucleídos de uso médico: Molibdeno-99, Yodo-131, Lutecio-177, Fluor-18, Carbono-11, Galio-68, Zirconio-89 y otros. Controles de calidad. Generadores

#### SISTEMAS DE GESTIÓN EN APLICACIONES NUCLEARES

Nociones y definiciones. Gestión de la Calidad. Gestión ambiental. Campo voluntario y campo regulado. Normas de aplicación. Trazabilidad, intercomparaciones. Patrones y materiales de referencia. Evaluación y empleo de datos de tablas.

#### TÉCNICAS ANALÍTICAS RADIOQUÍMICAS NUCLEARES Y RELACIONADAS

Métodos radiométricos de análisis. Dilución isotópica. Análisis por activación neutrónica. Convenciones para la expresión del flujo neutrónico. Métodos paramétricos absolutos y relativos, método del k0. Análisis por activación por gamma inmediato. Comparación entre métodos analíticos. Aplicaciones en geología, biología, medio ambiente, alimentación. Tratamiento e interpretación de resultados analíticos.

#### INTRODUCCIÓN A LA RADIOFARMACOLOGÍA

Radiofarmacología: conceptos generales. Procesos LADME. Aspectos farmacocinéticos y farmacodinámicos. Vida media efectiva. Biodisponibilidad y bioequivalencia. Formulación de productos radiofarmacéuticos: principios activos, componentes esenciales y excipientes. Conservación. Estabilidad. Acondicionamiento. Formas farmacéuticas: cápsulas, inyectables, soluciones orales, suspensiones, gases y aerosoles. Nomenclatura en radiofarmacia. Reacciones adversas a los radiofármacos. Alteraciones de la biodistribución de radiofármacos por interacciones medicamentosas. Farmacovigilancia

#### RADIOFARMACIA Y APLICACIONES MÉDICAS

Introducción a la Radiofarmacia y Radiobiología. Introducción a los radiofármacos para diagnóstico, para tratamiento y teragnósticos. Química Radiofarmacéutica. Introducción a la Radiofarmacia Hospitalaria. Niveles operacionales. Controles de calidad. Fisiología y anatomía. Radiofármacos óseos, cardiológicos, pulmonares, renales, gastroenterológicos, particulados, para ganglio centinela, células, sistema nervioso, infecciones e inflamaciones, sistema endócrino. Organización y gestión de tareas y áreas de trabajo. Regulaciones. Gestión de residuos. Gestión de la calidad. Radiofármacos terapéuticos. Radiosinovectomía, braquiterapia. Radiofármacos de Lu-177, I-131, Y-90, Sm-153 y otros. Radiofármacos basados en anticuerpos y péptidos. Radiofármacos con emisores alfa. Dosimetría. Radiofármacos PET. Radiofármacos de F-18, C-11, N-13, O-15, Ga-68, Cu-64 y otros. Producción, controles, GMP, usos. Radiofarmacia industrial. Aspectos regulatorios.

#### INTRODUCCIÓN A LAS PRÁCTICAS PROFESIONALIZANTES

Introducción del estudiantado a las prácticas profesionalizantes en radiofarmacia, a través de visitas técnicas a instituciones especializadas: centros de medicina nuclear y fundaciones, para identificar y conocer los diferentes aspectos de estas prácticas.

Se incluirán visitas al Centro de Medicina Nuclear del Instituto de Oncología Ángel Roffo, a laboratorios del Centro Atómico Ezeiza de la CNEA: el Laboratorio Nacional de Evaluación Preclínica de Radiofármacos (LANEP-RF), la Planta de Producción de Radioisótopos, el Reactor de Investigación RA-3 y el Ciclotrón CP-42.

En cada institución el estudiantado recibirá formación básica sobre las siguientes actividades: Buenas Prácticas de Radiofarmacia Hospitalaria; Producción de Radiofármacos Emisores de Positrones; Producción de Radioisótopos en Ciclotrón; Controles de Calidad de Radiofármacos.

## TALLER DE TRABAJO FINAL

Brindar las herramientas teóricas y guiar a los estudiantes a través de un proceso constructivo de una tesis de investigación, ayudando a internalizar como matriz de pensamiento, y posicionarse con pertinencia, en la lógica de trabajo propia de las prácticas de investigación.

Elección del Tema, planteamiento del problema de investigación, Identificación de los objetivos de la Investigación, justificación del estudio. Revisión de Literatura científica: Estrategias de búsqueda de Información, evaluación de la calidad y relevancia de las fuentes, síntesis de Información. Plan de Trabajo: Cronograma y planificación de actividades.

## PROTECCIÓN RADIOLÓGICA II

Desarrollo de conceptos específicos en el área de la protección radiológica, con descripción de instrumental y elementos de protección involucrados en cada caso.

Protección Radiológica Ocupacional, Pública y Médica. Transporte de material radiactivo generados en actividades vinculadas a la Radiofarmacia. Gestión de residuos radiactivos en Radiofarmacia. Protección Radiológica del paciente y del personal involucrado.

### PRÁCTICA PROFESIONALIZANTE EN RADIOFARMACIA I - Actividad en Centro de Medicina Nuclear A: Radiofarmacia Hospitalaria

Incorporación del estudiante al ejercicio profesional en el ámbito de la Radiofarmacia Hospitalaria y de la Medicina Nuclear. Actividades integradoras orientadas a afianzar habilidades y destrezas procedimentales necesarias para un mejor desempeño en el área. Manejo del generador de  $^{99}\text{Mo}/^{99\text{m}}\text{Tc}$ . Prácticas para la preparación extemporánea, control de calidad y dispensación de radiofármacos según normas de Buenas Prácticas Radiofarmacéuticas, bajo supervisión. Preparación de radiofármacos para diagnóstico en condiciones asépticas y de seguridad radiológica dentro de áreas limpias, mediante el uso de cabinas de flujo laminar. Uso y calibración de los equipos presentes en el laboratorio de radiofarmacia. Métodos analíticos aplicados en el control de calidad. Monitoreo ambiental. Organización y gestión de tareas. Documentación generada en todo el proceso de preparación de un radiofármaco. Criterios para la toma de decisiones según los contenidos aprendidos. Gestión de residuos radiactivos. Interpretación de imágenes según biodistribución del radiofármaco administrado al paciente. Trabajo interdisciplinario.

### PRÁCTICA PROFESIONALIZANTE EN RADIOFARMACIA II- Actividad en Centro de Medicina Nuclear B: Radiofarmacia PET

Incorporación del estudiante al conocimiento y las prácticas asociadas con la producción, gestión, distribución y comercialización de radiofármacos emisores de positrones. Producción en ciclotrón. Módulos de síntesis de radiofármacos PET y sus controles de calidad: Síntesis de  $^{18}\text{F}$ -FDG,  $^{11}\text{C}$ -Metionina,  $^{13}\text{N}$ -NH<sub>3</sub>, entre otros. Prácticas en instalaciones GMP (Buenas Prácticas de Manufactura) productoras de radiofármacos PET. Generadores de  $^{68}\text{Ge}/^{68}\text{Ga}$ . Documentación del Sistema de Gestión de Calidad para la producción de radiofármacos PET. Aspectos regulatorios para la habilitación y permiso de comercialización por parte de la Autoridad Regulatoria Nuclear y la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica. Interpretación de imágenes.

Los Centros de Medicina Nuclear y Fundaciones previstos para la realización de las PPR son:

Centro de Medicina Nuclear del Hospital de Clínicas (Buenos Aires)

Fundación Centro de Diagnóstico Nuclear (FCDN- Buenos Aires)

Fundación INTECNUS (Río Negro)

Fundación Escuela de Medicina Nuclear (FUESMEN- Mendoza)

## TRABAJO FINAL

Este es el Trabajo Final de la carrera. Los detalles de su presentación y evaluación se describen en el Reglamento de la carrera.

#### ACTIVIDADES CURRICULARES OPTATIVAS

La Maestría posee tres asignaturas optativas. El estudiantado podrá elegir entre asignaturas ofrecidas por el Instituto o podrán considerarse materias cursadas pertenecientes a otras carreras de la UNSAM o de otras Universidades, las mismas estarán sujetas a consideración la Comisión de la Maestría.

La oferta de asignaturas optativas indicadas a continuación no es exhaustiva ni excluyente, la misma podrá ir variando en función de las demandas de las cohortes, intereses institucionales, incorporación de nuevas perspectivas pedagógicas o metodológicas, etc.

#### SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD EN UNIDADES DE RADIOFARMACIA HOSPITALARIA

Implementación y mantenimiento de sistemas de calidad basados en normas internacionales en una unidad de Radiofarmacia Hospitalaria, desarrollo de procedimientos operativos estándar (SOP), instructivos de trabajo y documentación complementaria, gestión de auditorías internas y externas, intercomparaciones, requisitos de capacitación de personal y formación continua.

#### RADIOFÁRMACOS TERAPÉUTICOS DE USO CLÍNICO EN RADIOTERAPIA METABÓLICA

Radiofármacos terapéuticos en uso clínico: evolución histórica, características de los radiofármacos terapéuticos y ensayos clínicos. Métodos de marcación y controles de calidad. Usos y aplicaciones de los Radiofármacos terapéuticos.

#### ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN INSTALACIONES DE RADIOFARMACIA

Autoinspección. Auditorías de calidad. Auditorías de proveedores. Documentos y Registros Documentación. Plan Maestro de validación. Site Master File. Revisión Anual de producto. Control de cambios. Desvíos. Gestión de Riesgos. Manejo de quejas

#### INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN TRASLACIONAL

Introducción al concepto de investigación traslacional en la salud. Modelos de investigación traslacional. Bases conceptuales para la traducción de la evidencia científica en la práctica clínica, comunitaria y sanitaria. Diferencias y similitudes en la construcción de una agenda de política sanitaria y una de investigación en los distintos niveles territoriales. Teoría del cambio a nivel individual y organizacional. Clasificación y análisis de la cultura de las organizaciones de salud.

#### DISEÑO DE INSTALACIONES DE RADIOFARMACIA

Concepto y tipos de Unidad de Radiofarmacia. Buenas Prácticas Radiofarmacéuticas. Preparaciones en condiciones asépticas y áreas limpias. Monitoreo microbiológico y radiológico ambiental. Control de parámetros ambientales. Clasificación de áreas. Consideraciones de radioprotección en los laboratorios de radiofarmacia. Requerimientos de personal.

#### CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD I

Soberanía Científico-Tecnológica. Aplicaciones epistemológicas al campo de la investigación en y para la salud. Pensamiento sistémico y pensamiento complejo. Concepto de paradigma y estructura del proceso de consolidación de las ciencias. La dimensión histórica del vínculo ciencia y salud y de los modos de investigación. Geopolítica y biopoder en la construcción del pensamiento científico en salud. Transdisciplina en la configuración de nuevas estrategias metodológicas para la investigación científica en salud. Desarrollos científico- tecnológicos en salud en Argentina y la región.

## MARCO REGULATORIO Y ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN

Introducción a la Bioética. La investigación en y para la salud y su dimensión ética: pertinencia desde el punto de vista epidemiológico, socio sanitario, económico, demográfico y jurídico. Función y responsabilidad social de la ciencia. Ética, Bioética, Ética Médica-Derecho. Medidas de protección hacia los sujetos y los investigadores. Estudios genéticos: acceso, tratamiento y transferencia de datos genéticos, propiedad de muestras biológicas y de datos genéticos, biobancos. Conflictos de interés en investigación clínica. Estrategias de reclutamiento. Comités de ética en investigación: teoría y práctica. El rol de los Comités de Ética en la investigación Clínica y epidemiológica. Roles del investigador, el patrocinante, el centro de investigación, y las autoridades regulatorias. Poblaciones vulnerables. Marco Regulatorio: normas nacionales e internacionales. Guía de buenas prácticas en investigación. Reglamento sanitario Internacional.

## INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN CLÍNICA

Epidemiología clínica: Causalidad. Diseños de estudios epidemiológicos. Relevamientos de la práctica clínica y registros. Descripción de poblaciones. Estudios de efectividad. Diseños cuasi-experimentales: no controlados, controlados. Series de tiempo. Medidas de asociación, de efecto y de impacto. Significación estadística y relevancia clínica. Escalas de medición. Errores. Probabilidad. Intervalos de confianza y error estándar. Bases conceptuales de la interpretación estadística. Valor de p y su significado. Errores de tipo I y II. Cálculo del tamaño de la muestra. Concepto de poder de un estudio. Análisis de la variancia. Comparación paramétrica de dos muestras, (datos apareados o no apareados). Test de t (apareado y no). ANOVA. Pruebas de normalidad. Regresión y correlación. Análisis de tablas de supervivencia. Estadística aplicada a big-data. Estadística de las revisiones sistemáticas: meta-análisis, sesgos de publicación, análisis de sensibilidad. Ensayos clínicos: racionalidad e historia. Organización y planificación de un estudio clínico controlado. Registros randomizados: la práctica médica como ámbito natural de la investigación clínica y los nuevos diseños controlados basados en registros. Comparación de los ensayos clínicos con otras formas de investigación. Análisis estadístico resumido de la información de un ensayo clínico. Criterios de intención de tratar. Interpretación de los estudios negativos. Farmacoepidemiología. Estudios de utilización de medicamentos. Farmacovigilancia.

## INVESTIGACIÓN EN IMPLEMENTACIÓN Y DISEMINACIÓN

Aplicación de modelos epidemiológicos de patologías transmisibles y no transmisibles para investigación en implementación y diseminación; vinculación con estudios epidemiológicos clínicos y moleculares. Marco conceptual para el proceso de toma de decisiones. Rol del usuario / paciente. Rol de gestor de recursos / financiador. Variabilidad en la práctica clínica. Variación por pequeñas áreas. Gestión territorial. Políticas informadas en evidencia. Traducción y gestión de conocimiento: formatos de comunicación escrita y canales de comunicación efectiva. Planificación, diseño y evaluación de políticas, planes, programas, de intervenciones lineales y complejas. Interculturalidad. Barreras y facilitadores para la implementación y diseminación de resultados de investigación. Diálogos deliberativos. Metodología para la fijación de prioridades en investigación para la salud. Brecha 10/90. Consensos. Sistemas de monitoreo basados en la equidad. Innovación tecnológica y social para agendas globales y acciones locales.

## METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Abordaje de la investigación como disciplina en general y, como caso particular, en el campo de la radiofarmacia. Conceptos de lógica y argumentación, estructuración del proceso de investigación, tipos de estudios clínicos, estudios basados en evidencia del mundo real, y la lógica general del método científico. Diseño experimental. Planteo de objetivos, hipótesis y

diseño de experiencias de contraste. Cualidades de un buen diseño; reproducibilidad, robustez. Herramientas esenciales de análisis de datos, pruebas estadísticas y comunicación científica.

#### LEGISLACIÓN Y GESTIÓN DE MEDICAMENTOS

Normas para el registro, elaboración, fraccionamiento, prescripción, expendio, comercialización, exportación e importación de medicamentos. Registro, elaboración, fraccionamiento, comercialización y/o importación de Productos de Diagnóstico de Uso in vivo. Pautas, documentación y requisitos a presentar para solicitar la autorización para el registro de preparaciones radiofarmacéuticas con fines diagnóstico de monitoreo. Guía de Buenas Prácticas de Fabricación para Elaboradores, Importadores/Exportadores de Medicamentos de Uso Humano. Adquisición vía compasiva. Farmacovigilancia.

#### 9. SEGUIMIENTO CURRICULAR

La Dirección de la carrera y la Comisión de Maestría tienen la responsabilidad de realizar evaluaciones cuatrimestrales y anuales, que podrán ser presenciales o a distancia, a partir de los siguientes instrumentos:

- a) evaluaciones de los/as estudiantes acerca de los contenidos de cada asignatura, materiales educativos en aula virtual, la bibliografía y el desempeño de los docentes responsables;
- b) reuniones periódicas del plantel docente a fin de revisar la temática abarcada en los distintos programas e incorporar las actualizaciones más recientes;
- c) entrevistas individuales o grupales con estudiantes y profesores/as, a partir de los cuales se analizan distintos aspectos en torno a la marcha de la carrera y se generan propuestas de eventuales ajustes.
- d) evaluación sobre el funcionamiento de las aulas virtuales, de los materiales educativos, las interacciones y los tipos de actividades prácticas propuestas.

Las propuestas que se generan a través de este método de seguimiento curricular deberán ser consignados en Actas correspondientes y consisten normalmente en correcciones o ajustes que faciliten el mejor desarrollo de los programas y/o en las formas de dictado de las clases; en propuestas de incorporar materias optativas o cursos específicos de particular interés para los/as estudiantes; y en forma excepcional, en la puesta en marcha de los mecanismos de selección de docentes en caso de necesidad de reemplazo como así también y con el mismo carácter excepcional, propuestas de modificación al plan de estudios.



## Anexo II

### **MAESTRÍA EN RADIOFARMACIA**

#### **REGLAMENTO DE CARRERA**

#### **I - Disposiciones Generales**

Artículo 1.- El presente reglamento establece las normas de funcionamiento de la Carrera de Maestría en Radiofarmacia y se inscribe dentro de las disposiciones generales establecidas por el Reglamento General de Estudiantes y el Reglamento Académico de Posgrado de la UNSAM.

Artículo 2.- El objetivo fundamental de la Carrera de Maestría en Radiofarmacia es formar profesionales tanto en investigación y desarrollo en el área disciplinar como con la capacidad de desempeñarse en instituciones e instalaciones características del ámbito de la medicina nuclear, como lo son los Centros de Medicina Nuclear, en actividades relacionadas con la radiofarmacia terapéutica y/o hospitalaria, contribuyendo al mejoramiento del contexto relacionado con la salud, aplicando criterios de confiabilidad, seguridad y buenas prácticas de manufactura.

Artículo 3.- Título que otorga la carrera: Magíster en Radiofarmacia.

#### **II. Del Gobierno y Gestión de la Carrera**

Artículo 4.- La carrera contará con una persona a cargo de la Dirección y otra a cargo de la Coordinación, quienes deberán poseer una reconocida trayectoria académica y/o profesional en la temática de la carrera a nivel nacional, y cumplimentar los requisitos y consideraciones fijados en el Reglamento Académico de Posgrado de la Universidad Nacional de General San Martín. La dedicación horaria prevista para dicha función deberá asegurar la organización y supervisión permanente de todas las actividades de la carrera.

Asimismo, la Carrera contará con una Comisión de Maestría y con el apoyo y asesoramiento del Comité Académico del Instituto Beninson.

Artículo 5.- Las personas a cargo de la Dirección y de la Coordinación serán designadas por el Decanato del Instituto Beninson y tendrán una duración de 5 años en el cargo, renovable.

#### **Las funciones de la Dirección de la Carrera de Maestría serán las de:**

- Instrumentar los lineamientos generales de la carrera
- Supervisar el desarrollo de las actividades académicas
- Llevar adelante las relaciones institucionales.
- Proponer al/ a la Decano/a correspondiente la designación de los docentes propuestos para el dictado de asignaturas.
- Coordinar con el plantel docente las obligaciones académicas
- Organizar el dictado de los cursos correspondientes.



- Supervisar las tareas de gestión académico administrativas relacionadas con la carrera.
- Proponer a las autoridades de la unidad académica convenios con instituciones conducentes al fortalecimiento de la carrera

Las funciones de la Coordinación de la Carrera de Maestría serán las de:

- a. Colaborar con la Dirección en la supervisión del desarrollo de las actividades académicas de la carrera en todos sus aspectos.
- b. Identificar necesidades de docentes y proponerlas a la Dirección de la carrera.
- c. Supervisar el dictado de los cursos correspondientes.
- d. Identificar necesidades en lo académico administrativo, en colaboración con la Dirección de la carrera.

La Dirección y la Coordinación, junto con la Comisión de Maestría serán responsables de:

- ✓ Evaluar y proponer la aceptación de estudiantes a la carrera.
- ✓ Aconsejar a los cursantes en la opción de cursos y seminarios.
- ✓ Evaluar propuestas de equivalencias académicas.
- ✓ Supervisar el desempeño de cada cursante.
- ✓ Evaluar, aprobar y documentar las propuestas de Prácticas Profesionalizantes en Radiofarmacia (PPR) de cada estudiante.
- ✓ Evaluar, aprobar la dirección y documentar los proyectos de trabajos finales.
- ✓ Generar la documentación necesaria que permita la evaluación de las actividades académicas.
- ✓ Verificar que se cumplan todos los requisitos académicos del plan de estudios.
- ✓ Evaluar solicitudes de prórroga de presentación de trabajos finales.
- ✓ Evaluar solicitudes de readmisión a la carrera.

Comisión de Maestría:

Artículo 6.- El desarrollo de la carrera, el seguimiento de su calidad académica y actualización estarán supervisados por una Comisión de Maestría de 3 miembros, seleccionados del cuerpo docente de la Maestría en Radiofarmacia.

Éstos serán designados por el Decanato del Instituto. El mandato de los miembros de la Comisión tendrá una duración de 4 años, renovable por un período equivalente.

Artículo 7.- Los miembros de la Comisión de Maestría deberán poseer reconocida trayectoria académica y/o profesional en el campo de formación de la carrera. En todos los casos deberán acreditar el cumplimiento de los antecedentes fijados en el Reglamento Académico de Posgrado.

Artículo 8.- La Comisión de Maestría tendrá la misión de asesorar a la Dirección de la carrera en la elección del cuerpo docente y sobre eventuales cambios en programas y contenidos curriculares; realizar el seguimiento de la evolución académica de la carrera; evaluar propuestas de equivalencias académicas; evaluar proyectos de Trabajo Final de la Carrera de Maestría, así como realizar su seguimiento y proponer los posibles evaluadores. La Comisión de Maestría,

asimismo, tendrá la facultad de proponer personas como candidatas para la renovación del cargo en la Dirección de la carrera.

Artículo 9.- la Comisión de Maestría se reunirá con una periodicidad no mayor a 6 (seis) meses, pudiendo ser convocada en forma extraordinaria para el correcto funcionamiento de la carrera. Las actuaciones de la Comisión quedarán registradas en actas.

Artículo 10.- La estructura de gestión de la carrera articulará con la estructura de gestión de la modalidad virtual a los efectos tales de diseñar e implementar la propuesta formativa de acuerdo a los lineamientos del Reglamento del SIED UNSAM y definir los criterios disciplinares y pedagógicos.

### Cuerpo Académico

Artículo 11.- La estructura de gobierno estará constituida por la Dirección, la Coordinación y la Comisión de Maestría.

Artículo 12.- El cuerpo académico de la carrera estará conformado por los integrantes de la estructura de gobierno, por el cuerpo docente y por los directores de trabajos finales.

Artículo 13.- Los integrantes del cuerpo académico deberán poseer formación de posgrado equivalente a la ofrecida por la carrera y acorde con los objetivos de esta o, en casos excepcionales que lo justifiquen, una formación equivalente demostrada por sus trayectorias como profesionales, docentes o investigadores.

Artículo 14.- Los equipos docentes de cada asignatura estarán constituidos por profesores/as con las competencias específicas para llevarlas adelante.

Asimismo, el cuerpo docente deberá contar con formación en la modalidad a distancia. La Dirección de la carrera articulará con la Coordinación de SIED para garantizar la formación continua de docentes, a través de cursos de capacitación y/o actualización docente en temáticas relativas a las dimensiones tecnológicas y/o pedagógica-didácticas propias de la modalidad.

### Gestión académico-administrativa de la carrera

Artículo 15.- La gestión académico-administrativa de la Carrera de Maestría estará a cargo de la Coordinación Académica y Estudiantil del Instituto Beninson bajo supervisión de la Dirección de la carrera ocupándose en relación a cada estudiante de:

- El registro y control de asistencia.
- El seguimiento académico-administrativo.
- La recepción y gestión de los pedidos de certificados y constancias solicitados.

### **III - Del Plan de Estudios**

#### **Estructura y diseño curricular**

Artículo 16.- El Plan de Estudios de la Carrera de Maestría en Radiofarmacia es de carácter semiestructurado y modalidad presencial, con un 28,87% de carga horaria no presencial.

La carga horaria total de actividades académicas es de 3000 horas, equivalente a 120 CRE. La carga horaria total de Interacción Pedagógica es de 1032 horas y la carga horaria total de Trabajo Autónomo del Estudiantado es de 1968 horas.

La Maestría en Radiofarmacia, de dos años de duración, se ha organizado en dos etapas:

- La primera etapa, de un año lectivo de duración, tiene todos los contenidos básicos necesarios de Radioquímica a la vez que brinda un panorama inicial sobre la Radiofarmacia.
- La segunda etapa, a desarrollarse durante el segundo año lectivo, consiste en Prácticas Profesionalizantes en Radiofarmacia (PPR), más un conjunto de cursos, seminarios y talleres, que profundizan los conocimientos específicos adelantados desde el primer año, acompañando a las PPR.

Artículo 17.- Los programas de estudio de las asignaturas deberán contar con la aprobación de las personas a cargo de la Dirección, la Coordinación y la Comisión de Maestría de la Carrera. Los objetivos, contenidos, metodología, bibliografía y modalidades de evaluación de las unidades curriculares estarán incluidos en los respectivos programas, los cuales deberán contener:

- Los objetivos generales de la asignatura.
- Las unidades temáticas mediante las cuales se ordena el desarrollo de los contenidos.
- La enunciación de los trabajos prácticos. Tipo de actividades, carga horaria, modalidad de supervisión y tipo de evaluación.
- La bibliografía y otros materiales necesarios para el estudio de la asignatura.

#### **Duración de la carrera**

Artículo 18.- La Carrera de Maestría tendrá una duración total de dos años, con una carga horaria total de actividades académicas de 3000 horas, equivalente a 120 CRE.

#### **Equivalencias**

Artículo 19.- Podrán solicitar equivalencias quienes acrediten en forma fehaciente la aprobación de unidades curriculares en otras carreras o Dispositivos de Formación Alternativos (DFA), ya sea que éstos pertenezcan a la UNSAM o a otra institución de educación superior con reconocimiento oficial. Las mismas se otorgarán o negarán teniendo en cuenta los criterios establecidos por el IDB en consonancia con lo establecido en el Reglamento General de Estudiantes.

#### **IV- Régimen de Evaluación**

Artículo 20.- Cada asignatura que compone el Plan de Estudios de la Carrera de Maestría tendrá una evaluación individual y estará pautaada por el cuerpo docente asignado en el programa de cada asignatura.

La calificación podrá ser numérica o con un porcentaje de respuestas correctas, según el criterio elegido para cada asignatura.

En el sistema de calificación numérico, con escala de 1 a 10, será requisito una calificación mínima de siete (7) para la aprobación de la asignatura correspondiente.

En el sistema porcentual, cuando se trate de un examen con respuestas de opción múltiple, será necesario un 80% de respuestas correctas para la aprobación de la asignatura correspondiente. En esta segunda modalidad de evaluación el resultado se consignará como “Aprobado” o “No aprobado” según corresponda.

Artículo 21.- Las calificaciones obtenidas al finalizar cada unidad curricular serán volcadas en actas, según las normas establecidas por el IDB en consonancia con el Reglamento General de Estudiantes de la UNSAM.

#### **V- Del estudiantado**

##### Inscripción y admisión

Artículo 22.- Las personas que se postulen para ingresar a la Carrera de Maestría en Radiofarmacia deberán reunir los siguientes requisitos:

- Acreditar título universitario de grado con una duración de 4 años y una carga horaria total acorde a la normativa vigente de aplicación, correspondiente a las carreras de Química, Bioquímica, Farmacia, Ingeniería Química, Física y Biología, así como carreras equivalentes y afines sujetas a criterio de la Comisión de Maestría.
- Las personas aspirantes que se encuentren en las condiciones previstas por el artículo 39 bis de la Ley 24.521 de Educación Superior, podrán ser admisibles, en opinión de las autoridades de la carrera, siempre que demuestren poseer preparación y experiencia laboral acorde con los estudios de posgrado que se proponen iniciar, así como aptitudes y conocimientos suficientes para cursarlos satisfactoriamente. En estos casos se tendrán en cuenta los requisitos y condiciones fijadas en el Reglamento Académico de Posgrado.

Artículo 23.- La evaluación de postulantes será realizada por las personas a cargo de la Dirección, la Coordinación y la Comisión de Maestría de la Carrera de Maestría en Radiofarmacia, en base a los antecedentes.

La admisión a la Carrera de Maestría en Radiofarmacia se realizará del siguiente modo:

Presentar título de grado o fotocopia de título legalizada. En caso de tener el título en trámite, podrá presentar provisoriamente un certificado de título en trámite y un certificado analítico. También deberá presentar un *Curriculum Vitae* actualizado (formato PDF extensión máxima 2 páginas), y fotocopia de la primera y segunda hoja del DNI o pasaporte extranjero. Los estudiantes con título de grado emitido por instituciones extranjeras deberán presentar su título debidamente certificado y apostillado.

Artículo 24.- Al realizar la inscripción, el estudiantado queda obligado a cumplir con las disposiciones y normas que regulan la actividad académica y con las normas administrativas establecidas por la universidad.

#### Seguimiento de estudiantes

Artículo 25.- La Comisión de Maestría, con la asistencia de la Coordinación, tendrá bajo su responsabilidad el seguimiento de los estudiantes, la evaluación del plan de materias optativas de cada uno, el proyecto de Trabajo Final y los informes de avances del Trabajo Final presentados, así como también el acompañamiento del proceso de elaboración del mismo, facilitando asimismo la identificación de directores de tesis y evaluadores. Las reuniones periódicas con los docentes y/o tutores contribuirán a visualizar los problemas que se puedan presentar e informar a la dirección de Carrera.

Artículo 26.- La Dirección de la carrera articulará el seguimiento de estudiantes con la Coordinación del SIED para supervisar las propuestas formativas a distancia y la capacitación a estudiantes para facilitar su desarrollo en el ambiente comunicacional y tecnológico a través de cursos preparatorios y de soporte técnico permanente.

#### Asistencia y regularidad

Artículo 27- Para mantener la regularidad en una asignatura y estar en condiciones de rendir la evaluación final de la misma, se deberá cumplir con una asistencia del 80% en las clases. La vigencia de una asignatura se mantendrá durante un año a partir de la fecha de finalización de la cursada. Si dentro del plazo establecido, no se ha logrado aprobarla, deberán recursarla.

Para poder cursar el segundo año de la carrera, se requiere haber aprobado la totalidad de las asignaturas del primer año. La Comisión de Maestría de la Carrera de Maestría tendrá la potestad de evaluar los casos especiales que no cumplan con esta condición, con la asistencia de la Coordinación.

Durante el segundo año de la carrera cada estudiante deberá presentar a la Comisión de Maestría los informes de avance correspondientes a su Trabajo Final en las fechas establecidas, para permitir su evaluación y seguimiento.

#### Readmisión

Artículo 28.- Quienes hayan perdido la regularidad en la carrera podrán solicitar su readmisión mediante nota escrita dirigida a la Dirección de la Carrera, la cual será evaluada junto a la

Coordinación y a la Comisión de Maestría, y elevada la recomendación a la Secretaría Académica del Instituto Beninson, las cuales decidirán al respecto.

#### Derechos y obligaciones de estudiantes

Artículo 29.- Las personas que cursen esta Carrera de Maestría tendrán los mismos derechos y obligaciones que los garantizados para estudiantes de grado y pregrado, especificados en el art. 45 y 46 del Reglamento General de Estudiantes de la UNSAM.

Artículo 30.- Las personas que cursen esta Carrera de Maestría serán pasibles de la aplicación de las normas de convivencias y disciplinarias previstas en el Capítulo 5 del Reglamento General de Estudiantes de la UNSAM.

### **VI – De las PPR y el Trabajo Final de la Maestría**

#### Normativa para la realización de las PPR

Artículo 31.- Al término del primer año y luego de aprobar todas las asignaturas correspondientes, cada estudiante deberá presentar a la Comisión de Maestría una propuesta de Práctica Profesionalizante en Radiofarmacia (PPR) en alguna de las instituciones habilitadas a tal fin.

Objetivo de la PPR: Brindar al estudiante la formación práctica adecuada para su desarrollo profesional específico en un centro de medicina nuclear, fundación u otro ámbito seleccionado a tal fin.

Contenidos mínimos de las PPR: Incorporar y aplicar métodos empíricos para la producción, el uso y la aplicación de un radiofármaco.

Características: Durante la PPR el estudiante adquirirá las competencias necesarias para la función asignada, en relación estrecha con la disciplina radiofarmacéutica.

Tutor o director: La institución receptora propondrá al profesional que se desempeñará como tutor o director del estudiante durante el período asignado.

Las propuestas serán evaluadas y, si corresponde, aprobadas por la Comisión de Maestría de la carrera, con la asistencia de la Coordinación.

En todos los casos, las instituciones, centros, fundaciones u otros ámbitos que no pertenezcan a la UNSAM y/o a la CNEA, en los que el estudiantado realice su PPR y/o su Trabajo Final deberán proveer los seguros correspondientes según las actividades que se realicen en cada una de las instituciones involucradas

#### Características del Trabajo Final

Artículo 32.- El Trabajo Final de la Carrera de Maestría será el desarrollo individual de un tema propio de la disciplina de radiofarmacia, que se haya enriquecido con la formación profesional adquirida durante su práctica profesional llevada a cabo en alguno de los centros de medicina nuclear que los haya recibido.

El mismo podrá consistir en el desarrollo analítico de un caso real, en un estudio de los métodos utilizados para lograr los objetivos deseados, en un proyecto de modificación de algún método utilizado durante la PPR, o cualquier otro trabajo que evidencie fehacientemente las competencias adquiridas durante ese trayecto de su formación.

En todos los casos el trabajo realizado deberá reflejarse detalladamente en el informe escrito final correspondiente.

Artículo 33.- Del tutor o director del Trabajo Final. En paralelo al desarrollo de la PPR, cada estudiante deberá proponer a la Comisión de Maestría un profesional que dirigirá su Trabajo Final, del campo de la docencia o la investigación, de reconocida trayectoria en su disciplina, o profesional con reconocimiento en su área en el campo nacional o internacional.

Las personas asignadas a la Dirección de Trabajos Finales no podrán tener a su cargo la orientación de más de 5 (cinco) estudiantes, incluyendo de otras carreras de posgrado. Las propuestas deben ser aprobadas por la Comisión de Maestría de la carrera.

Artículo 34.- La persona a cargo de la Dirección del Trabajo Final deberá consignar por escrito la aceptación de la tarea de supervisión. Será su responsabilidad dirigir y apoyar con su orientación a cada estudiante durante todo el proceso, y de habilitar la defensa oral de su Trabajo Final por medio de comunicación escrita a la Comisión de Maestría, cuando correspondiera.

#### Plazos para la presentación del Trabajo Final

Artículo 35.- El plazo máximo para la presentación del Trabajo Final es de cinco (5) años a partir de la fecha de inicio de la carrera, siendo aplicable en casos extraordinarios, el otorgamiento de una prórroga excepcional según lo establecido en el presente Reglamento

Artículo 36.- Se podrá solicitar extensión de plazo mediante nota fundada y avalada por la persona a cargo de la Dirección del Trabajo Final, la cual deberá elevarse a la Dirección de la Carrera, de conformidad con lo establecido en el Reglamento Académico de Posgrado. La solicitud será evaluada por la Dirección y la Comisión de Maestría.

#### Defensa del Trabajo Final

Artículo 37.- Una vez cumplimentadas todas las obligaciones académicas de la carrera, y contando con la conformidad de la persona que dirige el Trabajo Final, cada estudiante podrá solicitar la evaluación de la misma mediante nota dirigida a la Comisión de Maestría de la carrera. Junto a la nota deberá adjuntar el archivo electrónico correspondiente, para su envío a los miembros del jurado y para su archivo en la biblioteca de la Universidad en caso de ser aprobada.

Artículo 38.- El Jurado del Trabajo Final estará integrado por 3 (tres) miembros de reconocida trayectoria, de los cuales al menos 1 (uno) será externo a la Universidad. Se podrá recusar al

Jurado dentro de un plazo máximo de 5 (cinco) días hábiles de haber sido designado el mismo. La persona a cargo de la Dirección del Trabajo Final no podrá integrar el Jurado ni participará en la evaluación del mismo.

Artículo 39.- La Dirección de la carrera remitirá copias del Trabajo Final para su evaluación a las personas integrantes del jurado, una vez que hayan sido asignadas a tal fin. El jurado examinará la presentación escrita y podrá reunirse con el maestrando/ la maestranda para pedir aclaraciones y/o sugerir agregados o modificaciones.

El Trabajo Final, si corresponde de acuerdo con la opinión del jurado, será defendido por el maestrando o la maestranda en el término de 40 (cuarenta) días a contar desde la entrega al jurado. La Dirección de la Carrera acordará con los miembros del jurado fecha y hora de la defensa oral y pública.

Artículo 40.- En ocasión de la defensa del Trabajo Final, que se realizará de forma oral y pública, en modalidad presencial o a distancia según Resolución CS 152/21, el jurado hará su evaluación final del Trabajo Final. Durante la defensa, la maestranda o el maestrando deberá exponer brevemente el contenido y conclusiones de su trabajo, respondiendo a las preguntas formuladas exclusivamente por los miembros del jurado. La evaluación final y su calificación figurarán en el Acta correspondiente. Las decisiones del jurado serán inapelables.

Artículo 41.- El Trabajo Final se calificará numéricamente, siendo aprobado con un mínimo de 7 (siete) sobre 10 (diez). En caso de no ser aprobado por el jurado, el maestrando o la maestranda tendrá un plazo máximo de 1 (un) año desde la fecha de defensa para una nueva presentación.

Artículo 42.- Una vez aprobada la defensa del Trabajo Final y cumplidas todas las obligaciones académicas previstas en el Plan de Estudios, se estará en condiciones de obtener el título académico de Magíster en Radiofarmacia.

#### Publicación y distribución del Trabajo Final

Artículo 43.- Un ejemplar impreso del Trabajo Final y su correspondiente versión en soporte electrónico serán depositados en la biblioteca de la Unidad Académica y un ejemplar en formato electrónico se enviará a la Biblioteca Central de la Universidad para su integración al Repositorio Digital Institucional de la UNSAM junto con el formulario que autorice su inclusión y sus respectivos alcances. El mismo deberá contar con la firma de quien escribió el trabajo final y/o tesis y de quien la dirigió cuando correspondiere de conformidad con lo previsto en el reglamento aprobado por la RCS N° 325/14.