

Plan de Estudios de la Maestría en Neurociencias y Neurotecnologías

1. Denominación de la Carrera

Maestría en Neurociencias y Neurotecnologías

2. Fundamentación

Cuando hablamos de neurotecnologías, nos referimos a todos los avances técnicos y/o tecnológicos que pueden ser aplicados al estudio y/o tratamiento del sistema nervioso, siempre desde una perspectiva amplia, analizando la complejidad biopsicosocial del sujeto.

El estudio sistemático de las neurociencias, combinado a los avances tecnológicos, han ido adquiriendo cada vez mayor relevancia en la detección y tratamiento de patologías. Ya sea que se realice un análisis desde el punto de vista estructural y/o del funcional, el avance que se ha logrado en los últimos años en la comprensión de la fisiología y la fisiopatología del sistema nervioso es uno de los más significativos en la historia de las neurociencias.

Pese a los cambios según los cuales la ciencia entiende hoy al sistema nervioso, hay suficientes indicadores como para decir que la revolución de las neurociencias impulsada por los avances en las neurotecnologías recién ha comenzado. Aplicaciones como el diagnóstico temprano de demencias, fármacos con altos niveles de eficacia y pocos efectos adversos, tratamiento rápido y efectivo de accidentes cerebro vasculares, estudios de perfusión y difusión cerebral y mejores tratamientos de rehabilitación motores o cognitivos, son algunos desafíos que hoy las neurociencias tratan de resolver a partir de un uso eficaz y eficiente de las neurotecnologías.

La creación de una carrera de Maestría académica en el campo de las neurociencias y neurotecnologías resulta entonces una propuesta de alto interés científico y social.

La Maestría en Neurociencias y Neurotecnologías se propone formar profesionales con sólidos conocimientos en neurociencias, que puedan utilizar e inclusive diseñar y desarrollar neurotecnologías, para contribuir al estudio del sistema nervioso, y mejorar de este modo la calidad de vida de la población.

Resulta muy importante destacar que la temática tratada se constituye en la actualidad en un área de vacancia tanto a nivel regional, como nacional, ya que no se encuentran carreras de maestría a nivel nacional con un tratamiento específico en tecnologías aplicadas a las neurociencias.

La creación de esta carrera significa un avance en dirección a la consolidación de un grupo interdisciplinario de trabajo que, desde diversos sectores (académico, asistencial, industrial y político) contribuyen al estudio de la mente y el cerebro.

2.1 Antecedentes:

En este mismo sentido se cuenta con el antecedente del Curso de Posgrado en Neurociencias y Neurotecnologías, organizado por la Escuela de Graduados de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Rosario, en convenio con Grupo Gamma, institución privada de excelencia en el ámbito asistencial de la ciudad de Rosario y su zona de influencia.

Este Curso de Posgrado de un año de duración, iniciado en Agosto de 2012, tuvo como objetivo general reunir a profesionales de distintas áreas de la salud para poder comprender y discutir los alcances y limitaciones de las Neuroimágenes en el estudio de las Neurociencias, desde una perspectiva integradora, abarcando tanto el ámbito académico como el asistencial. Los ejes centrales de los diferentes módulos fueron: Vías Sensitivas, Vías Motoras, Lenguaje, Audición, Visión, Dolor, Demencias, Neuro Psiquiatría, Toxicología, Neurociencias del desarrollo y Neuropsicoinmunoendocrinología.

En el dictado del Curso se contó con la presencia de los profesionales más reconocidos en el país, que tanto desde el ámbito asistencial como académico contribuyen en la temática de las neurociencias. Este curso, además de ser enriquecedor tanto para los profesionales cursantes, como para los docentes, dejó entrever la necesidad de profundización y expansión de los conocimientos impartidos, para construir estos conocimientos, desde sus bases conceptuales hasta las aplicaciones, de una manera realmente inter y transdisciplinaria.

En cuanto al público asistente al Curso de Posgrado, se contaron con profesionales de diferentes áreas que desde perspectivas como la neurología, la psicología, la fonoaudiología, la bioingeniería, la neuropsicología, la biotecnología y muchas otras, que se mostraron sumamente motivados en poder construir una mirada integradora de las diferentes problemáticas tratadas, así como inclusive plantear tratamientos innovadores y sumamente creativos.

Es por todas estas razones que la creación de esta carrera, se plantea como un espacio de articulación de los diversos sectores que aportan con su labor a la salud pública de la sociedad, para el mejoramiento de los sistemas de salud y la generación de conocimiento con bases científicas para la detección, tratamiento y rehabilitación de enfermedades con componentes neurológicos y/o psiquiátricos.

3. Objetivos

La maestría se propone como un espacio de formación en neurociencias y neurotecnologías, con los siguientes objetivos:

- Profundizar el conocimiento teórico, metodológico, tecnológico y de gestión, en el campo de las neurociencias y las neurotecnologías.
- Capacitar para el uso eficaz y eficiente de las neurotecnologías tanto en el ámbito asistencial, como en el académico.
- Facilitar la integración de diferentes conocimientos para una mejor comprensión de la dinámica de sistema nervioso.
- Posibilitar la construcción de redes interdisciplinarias para propender a la formación continua tanto de los maestrandos como de los educadores en las temáticas del posgrado.
- Formar profesionales que desde la ética y con filosofía inclusiva, entiendan a las funciones cognitivas como un recurso fundamental para lograr un estado de bienestar biopsicosocial en la población.
- Propiciar la generación de investigaciones y equipos de investigación en el campo de las neurociencias y neurotecnologías que contribuyan a acrecentar el conocimiento disponible.

4. Características de la Carrera

4.1. Nivel

Posgrado - Tipo: Académica

4.2. Modalidad de dictado

Presencial / Semiestructurada

4.3. Sede Institucional

Dependiente de la Fac. de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Rosario (UNR)

4.4. Acreditación

Título Académico: Magister en Neurociencias y Neurotecnologías

4.5. Perfil del Título

De acuerdo con los objetivos, se espera que el graduado pueda utilizar y/o diseñar neurotecnologías, ya sea en el ámbito asistencial y/o académico, para poder ayudar a mejorar el estado de salud de los sujetos y/o para generar conocimiento científico sobre el funcionamiento del sistema nervioso.

Además, se espera que a partir de los conocimientos adquiridos los graduados puedan ser parte de equipos interdisciplinarios para intervenir en la realidad económica, social y cultural, adaptándose ética y eficazmente a la era de la información y la comunicación.

4.6. Requisitos de Ingreso

Podrán ser admitidos a la Maestría en Neurociencias y Neurotecnologías quienes reúnan las siguientes condiciones:

- a) Quienes tengan título de grado en el Área Biomédica, expedido por la Universidad Nacional de Rosario, o título equivalente otorgado por universidades argentinas, nacionales, provinciales o privadas, legalmente reconocidas o cuya temática de trabajo esté relacionada con el ámbito de las neurociencias y que cumplan con los requisitos específicos que determine para cada caso particular la Comisión Académica de la Carrera con aprobación del Consejo Directivo de la Facultad.
- b) Los graduados en universidades extranjeras, oficialmente reconocidas en sus respectivos países, que posean títulos equivalentes a los indicados en los incisos anteriores, debidamente certificados. Su admisión no significará reválida del título de grado para el ejercicio profesional. En el caso de que el español no sea su primera lengua, los aspirantes deberán acreditar el conocimiento idóneo de aquel.

Dado que la carrera asume un carácter inter y transdisciplinario, de considerarse necesario, la Comisión Académica podrá proponer actividades niveladoras (talleres, seminarios, cursos cortos, lecturas dirigidas mediante tutorías). La carga horaria mínima de las actividades niveladoras deberá ser de 30 horas totales y deberá cumplimentarse en un plazo no mayor a 3 meses. Una vez que el alumno haya cumplimentado las actividades propuestas, la Comisión Académica o un docente designado por la misma evaluarán, a través de un examen oral y/o escrito, los contenidos incluidos en las actividades realizadas. Para aprobar esta instancia el alumno deberá responder satisfactoriamente un 80% del examen.

5. Organización del Plan de Estudios

El Plan de Estudios se plantea con un cursado flexible, que se adapte a la tesis, conocimientos e intereses de cada maestrando.

La Comisión Académica, junto con el Director de Tesis, se encargará de planificar un recorrido de cursos y talleres que mejor se adecuen a los conocimientos previos de cada maestrando y al tema de tesis seleccionado, guiándolo hacia la realización de la tesis. Los cursos se elegirán de entre los descritos en el plan y/o entre aquellos que ocasionalmente apruebe la Comisión Académica.

Se exigirá que el alumno complete dos (2) cursos correspondientes al Área Técnica y tres (3) correspondientes al Área Biomédica, para asegurar la adquisición de conocimientos dentro de ambas áreas.

El diseño curricular propone una distribución de contenidos en la cual el área Biomédica cuenta con una cantidad superior de asignaturas que el área Técnica, lo cual no es en desmedro de esta última, ya que el enfoque transdisciplinario de la carrera, permite incorporar en cada asignatura del área Biomédica aspectos técnicos que constituyen la base de la formación tecnológica de la Maestría.

Asimismo, según el Reglamento de la Carrera, al momento de solicitar la admisión el alumno deberá presentar a la Comisión Académica, con acuerdo de su Director de Tesis y Codirector, si lo hubiese, la propuesta de cursos del Área Técnica y del Área Biomédica a realizar, acorde con su tema de Tesis.

Se permitirá un máximo de 30% de equivalencias. Los cursos que podrán aprobarse por equivalencias corresponden a las Áreas de Formación Básica, Técnica y Biomédica. En ningún caso se otorgarán equivalencias para los Talleres de Integración e Interdisciplina.

El plan se cumplimentará con 540 horas de cursos disciplinares, incluyendo los dos Talleres de Integración e Interdisciplina que serán de carácter obligatorio, y con las 160 horas correspondientes a la Tesis, compuestas por los cursos de Taller de Tesis I, y Taller de Tesis II. La carga horaria total de la carrera será de 700 horas.

Para culminar la Carrera, el maestrando deberá presentar su Tesis, la cual se describe en la sección 5.4.

En correspondencia con el perfil académico de la carrera, para las actividades de práctica que requieran los diferentes cursos, los alumnos tendrán acceso a presenciar estudios en las estaciones de trabajo habilitadas dentro del efector. Asimismo, serán retransmitidos los estudios que se realicen en los PACS (Picture Archiving and Communication System) de almacenamiento hacia el auditorio y/o aulas donde se desarrollen las clases.

5.1. Áreas

El Plan de Estudios incluye cursos y talleres organizados en cuatro áreas: Área de Formación Básica, Área Técnica, Área Biomédica y Área de Integración y Tesis.

Área de Formación Básica:

Las asignaturas contenidas en esta área tendrán como objetivo establecer una base conceptual y metodológica con el fin de orientar la propuesta de tesis. Serán de carácter obligatorio.

Área Técnica:

Esta área estará orientada a explicar aspectos de utilización y principios de diseño en neurotecnologías. Se exigirá que el alumno complete dos (2) asignaturas de las que se ofertan en esta Área.

Área Biomédica:

Esta área estará orientada al dictado de temáticas relacionadas con la neuroanatomía, neurofisiología y neuropatologías en diferentes niveles de análisis y profundidad, así como desde diferentes perspectivas disciplinares. Se exigirá que el alumno complete tres (3) asignaturas de las que se ofertan en esta Área.

Área de Integración y Tesis:

Estará orientada a:

- La integración de los conocimientos adquiridos durante el cursado de la Maestría (asignaturas Taller de Tesis I y Taller de Tesis II).
- La construcción de un trabajo interdisciplinario mediante talleres de trabajo grupal frente a una problemática actual planteada. (Taller de Integración e Interdisciplina I y II).

Estas asignaturas serán de carácter obligatorio.

5.2. Asignaturas

Todas las asignaturas serán aprobadas con un mínimo de asistencia al 75% de las clases y con un trabajo final escrito, de acuerdo con las precisiones que proponga el profesor dictante dentro de los lineamientos generales del Reglamento de Maestría.

Área de Formación Básica:

Estará compuesta por las siguientes asignaturas:

- 1.1.1. Metodología de la Investigación
- 1.2.1. Bioestadística
- 1.3.1. Epistemología

Área Técnica:

Estará compuesta por las siguientes asignaturas:

- Neuroimágenes I

- Biopotenciales aplicados a las neurociencias
- Neuroimágenes II
- Equipamiento médico en neurociencias
- Informática médica y neurociencias
- Neurogenética

Área Biomédica:

Estará compuesta por las siguientes asignaturas:

- Neuroanatomía y neurofisiología
- Neurofisiología y neuropatología del lenguaje
- Plasticidad cerebral y neuronas en espejo
- Neurobiología molecular
- Neuropatología
- Neurociencia del desarrollo
- Neuropsicoinmunoendocrinología
- Neuropsiquiatría
- Neurociencias de la cognición
- Problemática del dolor
- Neurotoxicología
- Neuropsicología
- Neurofarmacología

Área de Integración y Tesis:

Estará compuesta por las siguientes asignaturas:

- Taller de Integración e Interdisciplina I
- Taller de Tesis I
- Taller de Integración e Interdisciplina II
- Taller de Tesis II

5.3. Contenidos Mínimos de cada asignatura

Área de Formación Básica

1.1.1 - Metodología de la Investigación

Bloque 1: Introducción a la Metodología de la Investigación

Proyectos de Investigación. Conceptos Básicos. Estructura General. Objetivos, Preguntas, Justificación, Viabilidad, Consecuencias en una investigación. Tipos de investigación. Formulación de una hipótesis.

Bloque 2: Metodología de la recuperación bibliográfica

Funciones del marco teórico. Fuentes de búsqueda. Metodología de búsqueda digital. Acceso a redes de información especializada en ciencias biomédicas.

Bloque 3: Investigación en Ciencias Biomédicas

Planteamiento y formulación de un problema de investigación. Cómo seleccionar una muestra. Recolección y procesamiento de datos. Ética para la conducción de ensayos clínicos. Interdisciplina y Transdisciplina.

Bloque 4: Proyectos de Desarrollo

Metodología de investigación aplicada al desarrollo. Sistematización y desarrollo. Actividades de I+D. Equipos interdisciplinarios e innovación.

1.2.1 - Bioestadística

Bloque 1: El método científico y las estadísticas

Uso de las estadísticas en Ciencias Biomédicas. Ética y estadística. Usos adecuados e inadecuados de las estadísticas. Concepto de Básicos de estadística.

Bloque 2: Los datos en biología

Muestras y poblaciones. Variables. Clasificación de las variables por su rol y por su naturaleza. Nivel de medición. Exactitud y precisión.

Bloque 3: Estadística descriptiva

Organización y resumen de la información. Tablas y gráficas. Conceptos de frecuencia. Medidas estadísticas de resumen de tendencia central y de dispersión.

Bloque 4: Estadística inferencial

Valores poblaciones y parámetros. Generalidades sobre el concepto de probabilidad. Introducción a las distribuciones de probabilidad. Estimación puntual y por intervalos de confianza. Pruebas de hipótesis: esquema general. Inferencia acerca de la diferencia entre dos medias poblacionales. La distribución t. Inferencia acerca de dos medias correspondientes a observaciones apareadas. La distribución F. La distribución Ji-cuadrado. Inferencia acerca de una media poblacional, la razón de dos variancias y una variancia poblacional. Introducción al análisis de la variancia. Análisis e la variancia a un criterio y a dos criterios de clasificación. Estudio de la asociación entre dos variables. Correlación lineal. Correlación parcial. Relación funcional entre dos variables. Regresión lineal simple. Análisis de la variancia de la regresión. Análisis de frecuencias. Pruebas de la bondad de ajuste. Aplicación al caso de la distribución normal. Pruebas de independencia entre dos criterios de clasificación. La prueba de homogeneidad.

1.3.1 - Epistemología

Bloque 1: El problema del conocimiento humano

El problema del conocimiento humano y del conocimiento científico en particular. Verdad, racionalidad y desarrollo científico.

Bloque 2: La experiencia sensible y la inferencia científica

La experiencia sensible y la inferencia científica. El problema de la inducción. Observación y Teoría.

Bloque 3: Método hipotético-deductivo

Método hipotético-deductivo. Descubrimiento, Justificación y contrastación.

Bloque 4: Estructuras de la teoría científica

El falsacionismo de Popper. Los paradigmas de Kuhn. Estructuras de la teoría científica.

Área Técnica

4. Electiva I

5. Electiva II

– Neuroimágenes I

Bloque 1: Bases físicas de las Imágenes por Resonancia Magnética (MRI)

Ondas electromagnéticas. Ondas de Radio Frecuencia. Utilización de las ondas de radio frecuencia para la diferenciación de tejidos. Bases físicas y fisiológicas de la MRI estructural.

Bloque 2: Secuencias en MRI y la construcción de imágenes

Secuencias en MRI. Diferentes Secuencias de la MRI y comportamiento de los tejidos. Aplicación de la MRI en neurociencias. Fundamentos de la construcción de imágenes estructurales en MRI.

Bloque 3: Tomografía Axial Computada (TAC)

Rayos X. Interacción de los tejidos a los Rayos X. Construcción de la imagen de Tomografía computada. El equipo de TAC. Parámetros técnicos. Neuroimágenes con TAC. Aplicaciones. Ventajas, costos y limitaciones de las neuroimágenes de TAC.

Bloque 4: Imágenes estructurales en neurociencias.

Parámetros para el análisis de MRI estructural y TAC. Análisis de ejemplos. Actividades prácticas de entrenamiento para el análisis de MRI estructural y TAC.

– Biopotenciales aplicados a las neurociencias

Bloque 1: Bases físicas de los Biopotenciales. Diferentes tipos de Biopotenciales. Bases del equipamiento para la obtención de Biopotenciales. Fundamentos del análisis en Biopotenciales.

Bloque 2: Electroencefalograma, Electrocardiograma, Electromiograma en el neurociencias. Parámetros característicos. Usos clínicos y en investigación.

Bloque 3: Potenciales Evocados. Potenciales Relacionados a Eventos. Interfaz Cerebro-Computadora. Bases de la obtención procesamiento en Biopotenciales.

Bloque 4: Aplicaciones Clínicas de Biopotenciales en Neurociencias Clínica y en Investigación.

– Neuroimágenes II

Bloque 1: Tomografía por emisión de positrones (PET) y Tomografía Computarizada por Emisión de Fotones Individuales (SPECT)

Radioisótopos, conceptos físicos asociados. Utilización de radioisótopos para la obtención de imágenes en medicina. Neuroimágenes y PET. Diferentes isótopos utilizados para neuroimágenes y sus aplicaciones. Bases físicas de la imagen de SPECT. Diferencias con el PET. Radioisótopos más usados. Aplicaciones.

Bloque 2: Técnicas avanzadas en neuroimágenes I

Reconstrucciones volumétricas. Secuencias que utilizan técnicas de volumen. Angiografía por MRI. Angiografía por TAC. Perfusión por TAC. Perfusión por MRI. Utilización en la clínica y la investigación. Análisis de neuroimágenes de perfusión y difusión.

Bloque 3: MRI funcional (RMF) y Tractografía

Respuesta de la sangre a los campos magnéticos. La señal de BOLD. Construcción de la imagen de RMF. Aplicaciones de la RMF en la investigación y la práctica clínica. Limitaciones de la RMF. Uso de la RMF combinada otras tecnologías. Protocolos en RMF. Resonancia Magnética en Reposo.

Tensor de difusión. Factor de anisotropía. Factor de isotropía. Coeficiente de difusión aparente (ADC). Utilización de la tractografía para el estudio de las vías. Análisis de neuroimágenes de tractografía. Aplicaciones y ejemplos.

Bloque 4: La espectroscopía con MRI

Bases físicas de la espectroscopía. Espectroscopía con MRI. Lectura de resultados y parámetros más importantes fisiológicos y patológicos. Aplicaciones de la espectroscopía con MRI.

– Equipamiento médico en neurociencias

Bloque 1: Bases conceptuales de equipamiento médico

Bases del diseño y desarrollo del equipamiento médico. Legislaciones vigentes en equipamiento médico. Trabajo interdisciplinario y equipamiento médico. Equipamiento médico en neurociencias.

Bloque 2: Estimulación eléctrica funcional

Revisión de conceptos anatomía y fisiología relacionados al síndrome de la primera neurona motora. Identificación del problema y de las posibles soluciones. Los estimuladores funcionales como solución. Principio de funcionamiento. Diagrama en bloques. Aplicaciones en marcha y prensión. Estimulación Eléctrica en Neuro-Rehabilitación.

Breve descripción de las estrategias de neuromodulación por estimulación eléctrica empleadas para el abordaje de otros problemas neurológicos: espasticidad, temblores, convulsiones y vejiga neurogénica.

Bloque 3: Estimulación Magnética Transcraneal

Bases físicas y fisiológicas de la estimulación magnética transcraneal. Aplicaciones y análisis de riesgos.

Bloque 4: Dispositivos Implantables en Neurociencias

Implantes Cocleares. Implantes Oculares. Implantes para problemas de Movimientos anormales, dolor, parkinsonismo, etc.

– Informática médica y neurociencias

Bloque 1: Bases conceptuales de la informática médica

Introducción a la Informática. Informática Médica. Diferentes aportes de la Informática en el ámbito médico. Bases conceptuales para el diseño de software biomédico.

Bloque 2: Historia Clínica Electrónica

Estándares de comunicación y almacenamiento en Informática Médica, PACS, DICOM, HL7.

Normativas nacionales e internacionales en informática médica.

Bloque 3: Programas de asistencia a las neurociencias

Aplicaciones de Evaluación y Estimulación neurocognitiva. Aplicaciones de asistencia Estadísticas. Aplicaciones para el Procesamiento de Imágenes. Bioinformática en neurociencias. Sistemas Expertos.

– Neurogenética

Bloque 1: Fundamentos de genética humana

El material genético. Concepto de Gen. Herencia mendeliana. Alelos. Variantes alélicas. Polimorfismos. Homocigosis. Hemizigosis. Heterocigosis. Flujo de información: DNA-RNA-Proteína. Splicing alternativo. Regulación de la expresión génica. Proteínas: isoformas y cambios postranscripcionales.

Bloque 2: Bases de Neurogenética

Bases moleculares de las enfermedades genéticas. Concepto de mutación y su delimitación con la variabilidad génica normal (SNPs, CNV). Tipos de mutación. Alteraciones genéticas y expresión clínica. Correlación genotipo/fenotipo. Epigenética. Microma. Cariotipo molecular. Genómica: PCR, secuenciación, secuenciación masiva. Transcriptómica: PCR-QT, arrays. Proteómica. Rutas metabólicas. Redes. Uso de Ontologías. Bioinformática. Epigenómica: estudios de metilación y acetilación del ADN y las histonas, miRnómica.

Bloque 3: Genética en las principales patologías neurológicas

Enfermedades genéticas dominantes y recesivas por mutaciones dinámicas. Enfermedades neurológicas monogénicas. Enfermedades neurológicas con gran heterogeneidad genética. Enfermedades neurológicas por alteraciones epigenéticas. Genética en enfermedades psiquiátricas. Otras enfermedades neurológicas de origen genético.

Bloque 4: Neurogenética en el ámbito clínico

Epidemiología genética. Estrategias para el diagnóstico y consejo genético en enfermedades neurodegenerativas. Cómo leer un informe genético. Aspectos éticos de la neurogenética.

Área Biomédica

6. Electiva I

7. Electiva II

8. Electiva III

– Neuroanatomía y neurofisiología

Bloque 1: Neuroanatomía e histología del sistema nervioso

Organización anatómica del Sistema Nervioso (SN). SN Central y Periférico. SN Autónomo y Voluntario. Neuroanatomía del cerebro. Vasos sanguíneos del cerebro. Principales células del sistema nervioso.

Bloque 2: Organización cerebral

Distribución de la materia gris en el cerebro, núcleos subcorticales. Organización funcional de la materia blanca en el cerebro. Principales vías cerebrales. Vías Sensitivas. Vías Motoras.

Bloque 3: Neurofisiología del sistema nervioso

Potencial de acción. Sinapsis. Principales receptores sensoriales. Codificación de la información en el sistema nervioso. Principales efectores del sistema nervioso. Relación con otros sistemas del organismo. Neurofisiología de los sentidos.

Bloque 4: Neurofisiología cerebral

Funciones de los núcleos subcorticales. Funciones de las diferentes zonas de la corteza cerebral. Funciones de las vías cerebrales. Relación de la organización celular con la función cortical.

– Neurofisiología y neuropatología del lenguaje

Bloque 1: Neurofisiología del lenguaje

Aparato fonador. Estructuras relacionadas con la fonación y el habla. Áreas cerebrales y vías implicadas en la fonación y el habla. Lenguaje y desarrollo. Neurofisiología del lenguaje escrito. Áreas cerebrales y vías implicadas en el desarrollo del lenguaje escrito.

Neuroimágenes en el estudio del lenguaje.

Bloque 2: Desórdenes de Lenguaje en Niños

Patología del Habla-Lenguaje en niños: Evaluación y Diagnóstico.

Bloque 3: Desórdenes Neurogénicos del lenguaje en Adultos Patologías del lenguaje en adultos: Evaluación y Diagnóstico *Bloque 4: Rehabilitación del lenguaje*

Técnicas de rehabilitación del lenguaje en niños y adultos.

– Plasticidad cerebral y neuronas en espejo

Bloque 1: Plasticidad cerebral

Plasticidad sináptica, neurogénesis y procesamiento funcional compensatorio. Neuroimágenes y la plasticidad cerebral.

Bloque 2: Neuronas en espejo

Neuronas en espejo y aprendizaje. Implicancia de las neuronas en espejo en el autismo, la empatía, la política y el marketing.

Bloque 3: Plasticidad cerebral y neuro-rehabilitación

Rehabilitación motora y plasticidad cerebral. Rehabilitación cognitiva y plasticidad cerebral.

Bloque 4: Plasticidad cerebral y la estimulación magnética transcraneal

Estimulación magnética transcraneal. Técnicas de uso y aplicaciones.

– Neurobiología molecular

Bloque 1: Bases de la neurobiología molecular

Estructura y organización del sistema nervioso. Neuronas. Células de la Glía. Canales iónicos. Aspectos Pre-sinápticos. Aspectos pos-sinápticos. Bases moleculares de la plasticidad sináptica.

Bloque 2: Aspectos moleculares del neurodesarrollo

Morfogénesis. Inducción neural (señales, mecanismos). Patrones de especificación en los ejes dorsoventral y antero-posterior. Guía axonal y sinaptogénesis. Crecimiento y guía de axones (el cono de crecimiento, señales, receptores y mecanismos). Formación y maduración de contactos sinápticos. Factores tróficos y moléculas de adhesión. Refinamiento de circuitos. Modificación de circuitos neurales en función de la experiencia.

Bloque 3: Funciones complejas del Sistema Nervioso

Reparación y regeneración en el sistema nervioso. Reorganización funcional. Neurogénesis en el sistema nervioso adulto. Emociones: sistema límbico, amígdala. Memoria: categorías temporales, consolidación y “priming”. Memoria declarativa y no declarativa.

Bloque 4: Aspectos moleculares de las neuropatologías

Bases moleculares y celulares: Enfermedad de Alzheimer, Enfermedad de Parkinson, Enfermedad de Huntington. Bases moleculares y celulares: Accidentes cerebro-vasculares (ictus, infarto cerebral). Epilepsias. Esclerosis múltiple. Encefalopatía espongiiforme. Trastornos afectivos y de la personalidad (depresión, esquizofrenia). Autismo. Estrés y Adicción.

– Neuropatología

Bloque 1: Bases de Neuropatología

Bases de fisiopatología. Cambios patológicos básicos del tejido cerebral. Cambios en la glía. Alteraciones neuronales.

Bloque 2: Enfermedades de origen vascular

Repaso de la organización vascular en el cerebro. ACV. Stroke. Aneurisma cerebral. Daños hipóxicos e isquémicos. Hemorragias cerebrales. Patologías con compromiso vascular en el cerebro. Técnicas de asistencia para el diagnóstico de neuropatologías vasculares. Principales síntomas y signos.

Bloque 3: Enfermedades Neurológicas Degenerativas

Neuropatología de las principales neuropatologías degenerativas. Enfermedad de Parkinson. Enfermedad de Alzheimer. Esclerosis múltiple. Demencia Fronto-Temporal. Enfermedad degenerativa multifocal. Enfermedades desmielinizantes. Técnicas de asistencia para el diagnóstico de neuropatologías degenerativas. Principales síntomas y signos.

Bloque 4: Traumatismo neurológico

Trauma de cervical. Trauma Cráneo-Encefálico. Técnicas de asistencia para el diagnóstico de traumatismo de cráneo y columna.

Bloque 5: Otras enfermedades neurológicas

Epilepsia. Diabetes y neuropatologías. Desnutrición. Infecciones del SNC. Introducción a neuro-oncología. Patología extrapiramidal. Enfermedad de Huntington. Enfermedades de la motoneurona.

– Neurociencia del desarrollo

Bloque 1: Cerebro y desarrollo

Desarrollo del cerebro y el sistema nervioso, desde la fecundación a la adultez. Crecimiento neural y poda sináptica. Mielinización y desarrollo cognitivo. Periodos sensibles. Localización y lateralización. Alimentación y nutrición en el desarrollo cerebral. Células de la glía y desarrollo. Moléculas implicadas en el desarrollo. Genética y desarrollo cerebral. Cerebro único, niño único.

Bloque 2: Cerebro y aprendizaje

Adquisición del lenguaje en el niño monolingüe y bilingüe. Sueño y aprendizaje. Memoria y aprendizaje. Áreas cerebrales implicadas en el aprendizaje. Edad y aprendizaje. Políticas en educación y neurociencias del desarrollo.

Bloque 3: Alteraciones del desarrollo cerebral

Trastorno de déficit de atención. Trastornos del lenguaje en niños. Apatía y depresión infantil. Efectos de privaciones psicosociales tempranas. Maltrato, genética y desarrollo cerebral.

Bloque 4: Otros factores en el análisis del desarrollo cerebral

Evolución y desarrollo cerebral. Género y desarrollo cerebral. Edad y desarrollo cerebral en el envejecimiento.

– Neuropsicoinmunoendocrinología

Bloque 1: Introducción a la Neuropsicoinmunoendocrinología (NPIE)

NPIE. Concepto. Ramas de estudio. Componentes básicos del análisis en NPIE. Pruebas de laboratorio asociados a la NPIE. Uso de neuroimágenes en la NPIE.

Bloque 2: Eje hipotalámico-hipofisario-adrenal

Hipotálamo. Hipófisis. Glándulas suprarrenales. Complejo hipotálamo-hipófisis-glándulas suprarrenales. Estudio mediante neuroimágenes.

Bloque 3: Estrés como modelo de estudio de la NPIE

Síndrome general de adaptación. Estrés agudo y crónico. Estudio mediante neuroimágenes del estrés crónico y sus consecuencias a nivel cerebral. Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca (VFC) y estrés. Estrés como modelo de estudio en NPIE.

Bloque 4: Neuropsicoinmunoendocrinología del envejecimiento

Neuropsicoinmunoendocrinología del envejecimiento. Desbalance anabólico-catabólico. Eje hipotalámico-hipofisario-adrenal y envejecimiento. Hormonas catabólicas y anabólicas. Cortisol y envejecimiento. Vulnerabilidad al estrés.

– Neuropsiquiatría

Bloque 1: Introducción a la neuropsiquiatría

Neuropsiquiatría. Fundamentos de la Neuropsiquiatría. Contribuciones de la neuropsicología. Utilización de neuroimágenes en la Neuropsiquiatría.

Bloque 2: Enfoque Neuropsiquiátrico de las patologías

Enfoque Neuropsiquiátrico de las patologías. Delirio. Traumatismos Cerebrales. Epilepsias. Neuropsiquiatría de los ACVs: Depresión, Manía, Trastorno bipolar, Ansiedad, Psicosis, Apatía, Pánico y patologías emocionales asociadas a los ACVs. Neuropsiquiatría en los tumores cerebrales. Neuropsiquiatría y HIV.

Bloque 3: Principales patologías neuropsiquiátricas

Esquizofrenia. Predictores neurocognitivos de la enfermedad. Impacto del consumo de sustancias tóxicas en pacientes con esquizofrenia. Esquizofrenia catatónica. Repercusión de la misma en las imágenes de RMf (BOLD). Influencias de la genética y factores ambientales en el neurodesarrollo de patologías psiquiátricas.

Alucinaciones auditivas. Diagnóstico diferencial entre las esquizofrénicas y las no esquizofrénicas.

Enfermedades neurológicas con alta y estrecha relación con síntomas psiquiátricos. Trastornos del estado de ánimo, depresión, manía y trastornos de ansiedad. Depresión unipolar y bipolar. Papel del cíngulo motor, forma de estudiarlo. Predisposición genética. Estrés postraumático. Ansiedad que se produce posterior a un episodio traumático. Trastorno obsesivo compulsivo. PET, RMf, RMs. Alteraciones en la transmisión dopaminérgica.

Bloque 4: Prospectivas de la neuropsiquiatría

Conciencia y la neurobiología. Enfoque moderno de la conciencia. Neuropsiquiatría y su estrecha asociación con los estudios y relación con la medicina legal y personalidades agresivas. Neuropsiquiatría y neuroimágenes avanzadas.

– Neurociencias de la cognición

Bloque 1: Neurociencias Cognitivas

Introducción a las funciones cognitivas. Dominios Cognitivos y neurofisiología. Atención. Memoria. Lenguaje. Funciones Ejecutivas. Praxias.

Bloque 2: Introducción a las demencias neurocognitivas.

Neuropsicología del envejecimiento cerebral normal. Factores de riesgo y factores protectores. Detección de marcadores neuropsicológicos diagnósticos precoces. Neuropsicología del envejecimiento cerebral patológico (demencias): sintomatología neuropsicológica. Técnicas de exploración neuropsicológica en enfermedades neurodegenerativas.

Bloque 3: Neurodegeneración

Etiopatogenia de la neurodegeneración: conceptos generales. Etiopatogenia de la neurodegeneración: enfermedad de Alzheimer, esclerosis lateral amiotrófica, enfermedad de cuerpos de Lewy, demencia frontal, taupatías y ubiquinopatías. Alteraciones cognitivas en las enfermedades neurodegenerativas. Alteraciones motoras en las enfermedades neurodegenerativas. Diagnóstico de las principales enfermedades neurodegenerativas. Tratamiento de las enfermedades neurodegenerativas: medidas preventivas. Actualización del tratamiento neurofarmacológico de las enfermedades neurodegenerativas. Líneas de investigación de las enfermedades neurodegenerativas, en la actualidad.

Bloque 4: Terapias en demencia

Tratamientos farmacológicos en demencias. Nociones generales de las intervenciones neuropsicológicas. Bases bio-psico-sociales de las terapias no farmacológicas. Estimulación neuropsicológica. Terapias no farmacológicas de las alteraciones del comportamiento de las demencias.

– Problemática del dolor

Bloque 1: Introducción al abordaje del dolor

Dolor. Definición y Concepto. Evaluación del dolor. Aspectos definitorios y origen. Características del dolor. Dolor agudo. Dolor crónico.

Bloque 2: Respuestas fisiológicas y psicológicas al dolor

Respuestas fisiológicas al dolor agudo y crónico. Respuestas psicológicas ante el dolor agudo y crónico. Autoestima y dolor. Regulación de las emociones y el dolor. Dolor crónico y plasticidad cerebral.

Bloque 3: Estudio del dolor y neuroimágenes

Concientización del dolor y resonancia magnética funcional. PET y SPECT en el estudio del dolor. Tractografía de la vía espino-talámica, espino-reticular y espino-encefálica.

Bloque 4: Tratamiento del dolor crónico

Tratamiento del dolor oncológico. Tratamiento del dolor espinal. Fármacos y tratamiento del dolor. Estimulación magnética transcraneal y tratamiento del dolor. Psicoterapias en el tratamiento del dolor.

– Neurotoxicología

Bloque 1: Introducción a la toxicología

Toxicología. Concepto y ramas. Toxicocinética. Órgano diana y efectos críticos. Conceptos de dependencia física y psicológica, tolerancia, síndrome de abstinencia. Toxicidad aguda y crónica. Refuerzo positivo y negativo. Concepto de dosis letal 50. Sobredosis.

Bloque 2: Toxicología ocupacional y ambiental

Principales fuentes de intoxicaciones ocupacionales y ambientales. Efectos en el sistema nervioso. Agroquímicos y toxicología.

Bloque 3: Toxicología de las drogas de abuso

Drogas depresoras del sistema nervioso central. Psicoestimulantes. Alucinógenos y psicodislépticas. Otros. Abuso de psicofármacos. Políticas de drogas de abuso. Deportes y drogas de abuso. Abordaje clínico para el tratamiento de adicción a drogas.

Bloque 4: Neuroimágenes y toxicología

Cambios observados por intoxicaciones ambientales y por drogas de abuso en neuroimágenes estructurales y funcionales.

– Neuropsicología

Bloque 1: Introducción a la neuropsicología

Concepto de neuropsicología. Concepción neuropsicológica de la conducta humana. Dominio cognitivos. Razonamiento. Orientación. Lenguaje. Funciones Ejecutivas. Control Motor. Esquema corporal. Memoria. Percepción visual. Atención. Teoría de las inteligencias múltiples.

Bloque 2: Instrumentos de evaluación utilizados en niños

Principales instrumentos de evaluación utilizados en niños. Aspectos clínicos/prácticos de su administración e interpretación.

Bloque 3: Instrumentos de evaluación utilizados en adultos

Evaluación neuropsicológica de dominios cognitivos. Neuropsicología clínica. Protocolos de evaluación más utilizados en adultos. Aspectos clínicos/prácticos de su administración e interpretación. Protocolos de evaluación neuropsicológica mediante neuroimágenes funcionales.

Bloque 4: Rehabilitación neuropsicológica

Rehabilitación neuropsicológica. Técnicas de rehabilitación neuropsicológica para diferentes disfunciones.

– Neurofarmacología

Bloque 1: Fundamentos de Neurofarmacología

Claves para interpretar el mecanismo de acción de los psicofármacos: la sinapsis. Mecanismos de acción de los psicofármacos dentro de las neuronas: señalización celular. Conceptos Generales de Farmacología. Principios de Farmacocinética y Farmacodinamia.

Bloque 2: Neurofarmacología en enfermedades psiquiátricas

Tratamiento farmacológico de los trastornos Psicóticos. Tratamiento farmacológico de los trastornos del Estado de ánimo. Tratamiento farmacológico de los trastornos de Ansiedad. Tratamiento farmacológico de los trastornos Adictivos.

Bloque 3: Neurofarmacología en enfermedades neurológicas

Tratamiento farmacológico en la Infancia. Tratamiento farmacológico en la Vejez y Demencias. Tratamiento farmacológico de los trastornos del Sueño. Tratamiento farmacológico de la Epilepsia Tratamiento farmacológico del Dolor.

Bloque 4: Farmacogenética

El uso de la medicina personalizada. Principales conceptos, mecanismos y funciones en farmacogenética. Fármacos actuales que requieren un test genético previo a su prescripción.

Área de Integración y Tesis

9 – Taller de Integración e Interdisciplina I

Este taller anual, que comprende el 2do. y 3er. cuatrimestre de la Maestría, tiene como requisito la cumplimentación del Área de Formación Básica. Estará compuesto por encuentros de 10 horas mensuales en donde se plantean problemáticas actuales de las neurociencias y los participantes, divididos en grupos interdisciplinarios, discutirán sobre el tema y responderán a diferentes consignas. Se estima contar con invitados de diferentes sectores, incluyendo el académico, el asistencial, el productivo y el político.

10 – Taller de Tesis I

Este taller anual, cuyo inicio se plantea una vez que el alumno haya avanzado en el cursado de materias de las áreas técnica y biomédica, se enfocará en integrar los contenidos de los diferentes cursos, en un proceso creativo donde el maestrando se plantee nuevos interrogantes y problemáticas a partir de los conocimientos impartidos en los cursos. Se avanzará en la realización de la Tesis.

11 – Taller de Integración e Interdisciplina II

Este taller anual, que comprende el 4to. y 5to. cuatrimestre de la Maestría tiene como requisito la cumplimentación del Taller de Integración e Interdisciplina I. Estará compuesto por encuentros de 10 horas mensuales en donde se plantean problemáticas actuales de las neurociencias y los participantes, divididos en grupos interdisciplinarios, discutirán sobre el tema y responderán a diferentes consignas. Se estima contar con invitados de diferentes sectores, incluyendo el académico, el asistencial, el productivo y el político.

12 – Taller de Tesis II

Este taller anual tiene como requisito la cumplimentación de la asignatura Taller de Tesis I. Se enfocará en integrar los contenidos de las diferentes asignaturas, en un proceso creativo donde el maestrando se plantee nuevos interrogantes y problemáticas a partir de los conocimientos impartidos en las asignaturas. Se avanzará en la realización de la Tesis.

Para acreditar las 160 horas de las asignaturas de Taller de Tesis I y Taller de Tesis II, se sumarán horas de trabajo con el Director de Tesis y horas en actividades tales como:

- Monografías realizadas en el marco de “lecturas dirigidas” sobre un tema vinculado directamente con el tema de tesis o área de investigación, bajo la dirección de un especialista. La aprobación de esta monografía acreditará un total de 40 horas. El maestrando podrá realizar hasta un máximo de dos lecturas dirigidas a lo largo de la carrera.
- Ponencias en congresos, jornadas, coloquios, vinculados con la especialidad. Se acreditarán además de las horas que indique el certificado, un total relativo a las horas de elaboración y escritura de la ponencia.
- Dictado de charla/conferencia vinculadas con la especialidad. Se acreditarán además de las horas que indique el certificado, un total relativo a las horas de elaboración de la charla/conferencia.
- Exposición de “comentarios” en foros, paneles o mesas redondas vinculados con la especialidad. Se acreditará además de las horas que indique el certificado, un total relativo a las horas de elaboración del comentario.
- Informes escritos presentados a la Comisión Académica con las actividades realizadas como miembro de un proyecto de investigación grupal vinculado con la especialidad y acreditado por organismos académicos pertinentes. Dicho informe deberá contar con el aval del director del equipo de investigación que acreditará el total de horas que evalúe la Comisión en cada caso.

Estas actividades serán pautadas y supervisadas por el Director de Tesis y podrán realizarse a lo largo del cursado de la Maestría, hasta la presentación de la Tesis.

5.4. Tesis

13 - Tesis

La tesis será un trabajo de investigación y/o desarrollo individual que el maestrando realizará en el campo disciplinar o en los campos interdisciplinarios previstos en el Plan. Consistirá en el estudio crítico de información relevante respecto del tema o problema específico, con un diseño metodológico que permita un nivel de análisis suficiente para dar cuenta de los objetivos y/o hipótesis planteados. Deberá estar escrita en idioma español.

Las actividades relacionadas con el desarrollo de la Tesis estarán sujetas a la evaluación periódica del Director. El Director elevará un informe final evaluando el proceso de elaboración y el desarrollo de estas actividades. Este informe será considerado por la Comisión Académica antes de la presentación definitiva de la Tesis.

Los requisitos administrativos precedentes respecto de la Tesis se plantean dentro del Reglamento de la Maestría.

Antes de la presentación de la Tesis y posteriormente a la aprobación del Taller de Tesis I y Taller de Tesis II, el maestrando deberá presentar ante la Comisión Académica de la carrera, con acuerdo de su Director y Codirector si lo hubiere, un Plan Definitivo de Tesis de acuerdo con los requisitos administrativos planteados en el Reglamento de la Maestría, y cuyo diseño completo deberá incluir:

- a. Tema y alcances de la investigación y/o desarrollo para la Tesis;
- b. Fundamentación;
- c. Objetivos;
- d. Metodología que orientará la realización de la Tesis;
- e. Contextualización de la Tesis en el marco de los estudios disciplinares;
- f. Bibliografía que se ha consultado para la elaboración del Plan y la que en principio se utilizará en el desarrollo del trabajo de la Tesis.

6. Organización general de la Maestría

Cód.	Asignatura	Dedicación:	Horas de cursado	Correlatividad
Área de Formación Básica (AFB):				
1.1.1	Metodología de la Investigación	cuatrimestral	60	
1.2.1	Bioestadística	cuatrimestral	40	
1.3.1	Epistemología	cuatrimestral	30	
Área Técnica (AT):				
4	Electiva I	cuatrimestral	50	AFB
5	Electiva II	cuatrimestral	50	AFB
Área Biomédica (AB):				
6	Electiva I	cuatrimestral	50	AFB
7	Electiva II	cuatrimestral	50	AFB
8	Electiva III	cuatrimestral	50	AFB
Área de Integración y Tesis				
9	Taller de Integración e Interdisciplina I	anual	80	AFB
10	Taller de Tesis I	anual	80	AFB - 4
11	Taller de Integración e Interdisciplina II	anual	80	9
12	Taller de Tesis II	anual	80	10
13	Tesis			1.1.1 a 12
Horas AFB + AT + AB:		380		
Integración e interdisciplina		160		
Total de horas de Tesis:		160		
Carga horaria total de la carrera:		700		

Área Técnica (AT)			
Neuroimágenes I	Cuatrimestral	50	AFB
Biopotenciales aplicados a las neurociencias	Cuatrimestral	50	AFB
Neuroimágenes II	Cuatrimestral	50	AFB
Equipamiento médico en neurociencias	Cuatrimestral	50	AFB
Informática médica y neurociencias	Cuatrimestral	50	AFB
Neurogenética	Cuatrimestral	50	AFB

Área Biomédica (AB)			
Neuroanatomía y neurofisiología	Cuatrimestral	50	AFB
Neurofisiología y neuropatología del lenguaje	Cuatrimestral	50	AFB
Plasticidad cerebral y neuronas en espejo	Cuatrimestral	50	AFB
Neurobiología molecular	Cuatrimestral	50	AFB
Neuropatología	Cuatrimestral	50	AFB
Neurociencia del desarrollo	Cuatrimestral	50	AFB
Neuropsicoinmunoendocrinología	Cuatrimestral	50	AFB
Neuropsiquiatría	Cuatrimestral	50	AFB
Neurociencias de la cognición	Cuatrimestral	50	AFB
Problemática del dolor	Cuatrimestral	50	AFB

Neurotoxicología	Cuatrimestral	50	AFB
Neuropsicología	Cuatrimestral	50	AFB
Neurofarmacología	Cuatrimestral	50	AFB

ANEXO II

Reglamento de la Carrera de Posgrado de Maestría en Neurociencias y Neurotecnologías

ARTÍCULO 1: La carrera de posgrado de Maestría en Neurociencias y Neurotecnologías estará radicada en la Escuela de Graduados, dependiente de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Rosario.

ARTÍCULO 2: La Maestría en Neurociencias y Neurotecnologías está organizada de acuerdo con las pautas establecidas en la Ordenanza CS N° 666 /2010 de la Universidad Nacional de Rosario y la normativa Ministerial vigente, como así también las normas que establezca el presente Reglamento.

ARTÍCULO 3: La Dirección Académica de la Maestría en Neurociencias y Neurotecnologías estará a cargo de un Director, designado por el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Médicas, a propuesta de la Escuela de Graduados, por un plazo de cuatro (4) años renovables .

ARTÍCULO 4: La Dirección Académica de la Maestría en Neurociencias y Neurotecnologías estará asistida por el cargo de un Vicedirector, designado por el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Médicas, a propuesta de la Escuela de Graduados, por un plazo de cuatro (4) años renovables .

ARTÍCULO 5: La Comisión Académica de la Maestría en Neurociencias y Neurotecnologías será designada por el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Médicas, a propuesta de la Escuela de Graduados, y estará integrada por docentes y/o investigadores del área disciplinar de la Carrera, en un número de 3 (tres) miembros titulares y 2 (dos) miembros suplentes, que tendrán voz y voto.

ARTÍCULO 6: Para ser Director, Vicedirector o miembro de la Comisión Académica de la Maestría en Neurociencias y Neurotecnologías será requisito ser Doctor o Magíster, o antecedentes equivalentes, de reconocida trayectoria académica y/o profesional en el área disciplinar de la Carrera.

ARTÍCULO 7: Serán funciones del Director y el Vicedirector de la Maestría en Neurociencias y Neurotecnologías:

- a) Convocar las reuniones de la Comisión Académica de Maestría y participar en ellas con voz pero sin voto.
- b) Elevar al Consejo Directivo de la Facultad todo trámite que requiera resolución de aquél.
- c) Planificar cada año lectivo las actividades propias de la Carrera.
- d) Recomendar a la Escuela de Graduados todas las actuaciones necesarias para la buena marcha de la Maestría.
- e) Organizar la documentación necesaria para los procesos de acreditación/reactificación y categorización de la Carrera cuando se realicen las convocatorias a tal efecto.
- f) Realizar periódicamente una evaluación interna del funcionamiento de la Carrera, que permita realizar ajustes y modificaciones tanto en el Plan de Estudios como en el Reglamento de la Carrera con el fin de controlar y actualizar el desarrollo de las actividades.
- g) Ser el responsable de los contactos con las instituciones universitarias o extrauniversitarias con las que se realicen convenios para el desarrollo de residencias, pasantías o prácticas profesionales.
- h) Informar periódicamente sobre la marcha de la Carrera a la Escuela de Graduados

ARTÍCULO 8: Serán funciones de la Comisión Académica de Maestría:

- a) En el ingreso de cada maestrando, en caso de ser necesario, propondrá los cursos de nivelación, que el aspirante deberá realizar para poder presentar la solicitud de Admisión.
- b) Actuar como órgano de admisión a la Maestría. Los dictámenes que emita luego de examinar la documentación presentada por el aspirante y de realizar una entrevista personal cuando lo considere necesario, deberán ser fundados y serán inapelables. Los dictámenes deberán ser comunicados fehacientemente a los aspirantes.
- c) En cada admisión se encargará de diseñar un programa de cursos sugeridos para guiar al maestrando en su formación hacia la realización de la Tesis.
- d) Conducir el proceso de evaluación permanente de la Carrera.
- e) Aprobar al Director / Codirector de la Tesis, si lo hubiere, propuesto por el maestrando.
- f) Proponer a la Escuela de Graduados, para su aprobación por el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Médicas, la constitución de los tribunales de evaluación de Tesis.
- g) Proponer a la Escuela de Graduados, para su aprobación por el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Médicas, la aprobación o rechazo de las solicitudes de equivalencia.
- h) Aceptar o rechazar las solicitudes de prórroga para la presentación de Tesis, la suspensión del cursado, estipulando en cada caso los plazos correspondientes, en los casos previstos en el Artículo 14 de este Reglamento.

ARTÍCULO 9: La funciones del Director, Vicedirector y de la Comisión Académica estarán asistidas por un Secretario Técnico y un Secretario Médico, que serán designados por el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Médicas, a propuesta de los Directores de la Maestría.

El Secretario Técnico deberá acreditar un Título de Grado en un área disciplinar afín a la temática de la Maestría y acreditar conocimientos específicos en Neurotecnologías y Neurociencias.

El Secretario Médico deberá acreditar un Título de Grado en un área disciplinar afín a la temática de la Maestría y acreditar conocimientos específicos en Neurociencias Clínicas.

Serán funciones de los Secretarios de la Maestría:

- a) Asistir a las reuniones de la Comisión Académica de Maestría y participar en ellas con voz, llevando un Acta de los temas y resoluciones tratados en las reuniones.
- b) Asistir en la redacción de documentos para ser elevados al Consejo Directivo.
- c) Colaborar en la Planificación cada año lectivo las actividades propias de la Carrera..
- d) Colaborar en la redacción y organización de la documentación necesaria para los procesos de acreditación/reactuación y categorización de la Carrera cuando se realicen las convocatorias a tal efecto.
- e) Colaborar en la redacción y armado del material de estudio propio de la Maestría.
- f) Recolectar datos periódicamente para permitir una evaluación interna objetiva y eficiente del funcionamiento de la Carrera, que permita realizar ajustes y modificaciones tanto en el Plan de Estudios como en el Reglamento de la Carrera con el fin de controlar y actualizar el desarrollo de las actividades.
- g) Articular la Maestría con actividades de I+D.
- h) Promover actividades interdisciplinarias de interacción entre los participantes y los docentes del curso.
- i) Difundir los cursos a los diferentes públicos que puedan sentirse interesados.
- j) Establecer lazos inter-facultades e inter-universitarios para la promoción de la Maestría en los diferentes ámbitos relacionados con las Neuroimágenes y las Neurociencias.
- k) Establecer lazos con los diferentes institutos de investigación para el desarrollo de tesis de Maestría en conjunto con los mismos.

ARTÍCULO 10: Serán admitidos a la Maestría los postulantes que cumplan con los siguientes requisitos:

- a) Quienes tengan título de grado en el Área Biomédica, expedido por la Universidad Nacional de Rosario, o título equivalente otorgado por universidades argentinas, nacionales, provinciales o privadas, legalmente reconocidas o cuya temática de trabajo

esté relacionada con el ámbito de las neurociencias y que cumplan con los requisitos específicos que determine para cada caso particular la Comisión Académica de la Carrera con aprobación del Consejo Directivo de la Facultad.

- b) Los graduados en universidades extranjeras, oficialmente reconocidas en sus respectivos países, que posean títulos equivalentes a los indicados en los incisos anteriores, debidamente certificados. Su admisión no significará reválida del título de grado para el ejercicio profesional. En el caso de que el español no sea su primera lengua, los aspirantes deberán acreditar el conocimiento idóneo de aquel.

Por las características, sumamente inter y transdisciplinarias de la carrera, en los casos que lo considere necesario, la Comisión Académica podrá proponer actividades niveladoras (talleres, seminarios, lecturas dirigidas y otros). La carga horaria mínima de las actividades niveladoras deberá ser de 30 horas totales y deberá cumplimentarse en un plazo no mayor a 3 meses. Una vez que el alumno informe la cumplimentación de las actividades propuestas la comisión académica o un docente designado por la misma, evaluarán de manera oral y/o escrita los contenidos a nivelar.

ARTÍCULO 11: Las instancias a cumplimentar para ingresar en la Carrera son dos:

a) Inscripción:

1. Solicitud de inscripción a la Maestría en Neurociencias y Neurotecnologías, dirigida a alguno de los Directores de la Carrera.
2. Fotocopia legalizada del Documento de Identidad, y del Acta de Nacimiento.
3. Fotocopia legalizada del título de grado correspondiente.
4. Curriculum Vitae Completo, con carácter de declaración jurada, en el mismo deberán mencionarse los estudios efectuados, títulos y distinciones académicas obtenidas, actividades docentes y de investigación en proyectos acreditados, publicaciones y actividades de transferencia al medio. La Comisión Académica está facultada para solicitar la documentación probatoria y proponer las actividades de nivelación, en caso de considerar su necesidad.

Una vez realizada la inscripción, el maestrando podrá cursar el Área de Formación Básica. En esta instancia y, de acuerdo con la formación de grado y antecedentes del maestrando, la Comisión Académica podrá proponer, en caso de ser necesario, las actividades de nivelación mencionadas. La carga horaria mínima de las actividades niveladoras deberá ser de 30 horas totales, y deberán estar cumplimentadas y aprobadas a más tardar al finalizar el cursado del Área de Formación Básica y previo a la solicitud de admisión. Una vez que el alumno informe la cumplimentación de las actividades niveladoras propuestas, la Comisión Académica o un docente designado por la misma evaluarán de manera oral y/o escrita los contenidos a nivelar. Para aprobar esta instancia, el alumno deberá responder satisfactoriamente un 80% del examen. En caso de no aprobar, no podrá continuar con el cursado.

b) Admisión:

Este trámite se iniciará una vez aprobadas las asignaturas del Área de Formación Básica y las actividades de nivelación (en caso de ser estas últimas necesarias). En esta instancia el aspirante deberá presentar:

1. Un Proyecto de Tesis, que incluirá los siguientes puntos: Tema y Alcances de la investigación / desarrollo para la Tesis; Metodología que orientará la realización de la misma y la Bibliografía que se ha consultado para la elaboración de dicho trabajo.
2. Una nota de propuesta del Director /Codirector de la Tesis.
3. Nota de aval de la presentación firmada por el Director (y Codirector si lo hubiere) y Curriculum Vitae de éste/os.
4. Propuesta de cursos del Área Técnica y Biomédica a realizar, aprobada previamente por el Director de Tesis, y Codirector si lo hubiese. La sumatoria de horas de los cursos del Área de Formación Básica los cursos del Área Técnica y los cursos del Área Biomédica propuestos deberá ser de 380 horas.

En esta instancia y, de acuerdo con su formación de grado, antecedentes y tema de Tesis, la Comisión Académica aprobará un plan de cursos (de las Áreas Técnica y Biomédica) para que el maestrando cumplimente, así como también la propuesta de Tesis.

ARTÍCULO 12: Podrán ser Directores y Codirectores de Tesis de la Maestría en Neurociencias y Neurotecnologías quienes posean título de Magíster o Doctor, o antecedentes equivalentes, emitido por universidades argentinas o extranjeras y que acrediten antecedentes académicos, de investigación y/o profesionales vinculados con el área de conocimiento de la Tesis del maestrando.

Para el cambio del Director de Tesis designado, se exigirá una fundamentación escrita del maestrando y la renuncia por escrito del anterior Director. Se considerará el trámite como una nueva presentación.

ARTÍCULO 13:

Serán funciones del Director de Tesis:

- a) Asesorar y orientar al aspirante en la elaboración del Proyecto de Tesis para la admisión y en la elaboración del Plan Definitivo de Tesis.
- b) Avalar la presentación del aspirante en el trámite de admisión.
- c) Evaluar periódicamente el desarrollo de las actividades relacionadas con el avance de la Tesis.
- d) Informar a la Comisión Académica de la Carrera los cambios sustanciales que modifiquen el Plan de Tesis original durante el transcurso de la investigación / desarrollo.
- e) Presentar un informe final evaluando el proceso de elaboración de la Tesis realizada, los resultados alcanzados y su significación dentro del área de conocimiento en que se inserta la Tesis.
- f) Aconsejar fundadamente a la Comisión Académica de la Carrera el otorgamiento de equivalencias, así como asesorarla en toda otra recomendación sobre el accionar del maestrando que considere pertinente.
- g) Avalar toda presentación que el maestrando realice ante las autoridades de la Carrera.

Serán funciones del Codirector de Tesis:

- a) Colaborar con el Director de Tesis ya sea en relación con todos los aspectos y tramitaciones correspondientes al recorrido académico del maestrando y a la elaboración de la Tesis; o bien en relación con aspectos puntuales que se acuerden entre el Director y el Codirector, y que se informen a la Dirección de la Carrera en la nota de aval que cada uno de ellos presente aceptando la Dirección / co-Dirección, en el trámite de admisión del aspirante.
- b) Cuando el Director de Tesis no resida en la República Argentina, el Codirector será la persona a la que se recurrirá en primera instancia para trámites internos referidos al recorrido académico del maestrando. En estos casos, el Codirector deberá informar debidamente al Director de Tesis y dejará constancia de ello ante la Dirección de la Carrera.

ARTÍCULO 14: La duración de la Maestría, a partir de la aprobación del trámite de inscripción y hasta la presentación de la Tesis será de hasta cinco (5) años académicos y no podrá ser inferior a tres (3) años. El maestrando podrá solicitar suspensión del cursado o prórroga para la presentación de la Tesis por las siguientes causales debidamente justificadas:

- a) Enfermedad grave o incapacidad transitoria, propia o de familiar.
- b) Tareas de gestión o desempeño en la función pública.
- c) Maternidad o Paternidad.

En todos los casos o en otros que pudieran excepcionalmente presentarse, la Comisión Académica de la Maestría recomendará al Consejo Directivo de la Facultad acerca del período de suspensión o prórroga a otorgar para que se dicte resolución. Del mismo modo la Comisión Académica de la Maestría resolverá y recomendará sobre los pedidos de

readmisión de quienes hayan perdido su condición de maestrandos por haber caducado de pleno derecho los plazos determinados por este Artículo.

ARTÍCULO 15: Cada asignatura será aprobada en forma individual respetando los requisitos establecidos en el Plan de Estudios de la Maestría. En ningún caso la aprobación podrá ser resultado de la mera asistencia. Asimismo, ninguna asignatura podrá tener más de un tercio (1/3) de su carga horaria total en actividades remotas o no presenciales. El maestrando tendrá un plazo máximo de doce (12) meses para la entrega del trabajo final requerido para cada Curso (en el caso de ser el método de evaluación utilizado).

ARTÍCULO 16: Podrán otorgarse equivalencias hasta un máximo de 30% en equivalencias cuando el maestrando acredite la aprobación de Cursos o Seminarios de Posgrado o asignaturas de Carrera de Posgrado, realizados en otras Universidades nacionales o extranjeras debidamente reconocidas.

La solicitud de equivalencia dirigida a la Comisión Académica deberá estar acompañada por la certificación oficial correspondiente y el programa del Seminario / Asignatura / Curso. Las equivalencias deberán ser aprobadas por el Consejo Directivo a propuesta de la Escuela de Graduados, según recomendaciones de la Comisión Académica.

ARTÍCULO 17: Los exámenes, la confección de actas de exámenes y las escalas de calificaciones se registrarán por las reglamentaciones vigentes en la Universidad Nacional de Rosario.

ARTÍCULO 18: El maestrando deberá presentar un Plan Definitivo de Tesis con un mínimo de seis (6) meses previos a la presentación de la Tesis y habiendo aprobado todos los cursos del primer año de cursado. Este Plan Definitivo podrá proponer modificaciones en el tema y/o en la organización del Proyecto de Tesis aprobado al momento de la admisión. El Plan Definitivo de Tesis, acordado con el Director, consistirá en un diseño completo que deberá incluir:

- a) Tema y alcances de la investigación / desarrollo para la Tesis;
- b) Fundamentación;
- c) Objetivos;
- d) Metodología que orientará la realización de la Tesis;
- e) Contextualización de la Tesis en el marco de los estudios disciplinares;
- f) Bibliografía que se ha consultado para la elaboración del Plan y la que en principio se utilizará en el desarrollo del trabajo de la Tesis.

El Plan Definitivo de Tesis deberá estar aprobado por la Comisión Académica para poder presentar la Tesis para su evaluación final.

ARTÍCULO 19: La Maestría culmina con la presentación y defensa de una Tesis para su evaluación. Se entiende por defensa la instancia oral y pública en la que el maestrando expone aspectos relevantes del proceso de elaboración de la Tesis y en la que puede ser interrogado por los jurados en relación con las observaciones indicadas por éstos en el dictamen escrito previo que dio por aprobada la Tesis para la defensa.

ARTÍCULO 20: La defensa de Tesis se efectuará a solicitud del maestrando mediante nota escrita dirigida a la Comisión Académica de la Carrera. La misma deberá estar acompañada por nota del Director de Tesis avalando la presentación y por el Informe Final de éste mencionado en el Artículo 13, inciso e) del presente Reglamento, correspondiente a las funciones del Director. Deberán presentarse, en la Escuela de Graduados, cinco (5) ejemplares de la Tesis, foliados y encuadernados. Tres de estos ejemplares serán remitidos a los miembros del jurado, uno se reserva para envío a jurado suplente de ser necesario, y el quinto quedará archivado en la Escuela de Graduados para su posterior envío a la Biblioteca Central de la Facultad de Ciencias Médicas.

ARTÍCULO 21: La Tesis será un trabajo de desarrollo/investigación que el maestrando realizará en el campo disciplinar, realizando el estudio crítico de información relevante respecto del tema o problema específico, con un diseño metodológico que permita un nivel de análisis suficiente para dar cuenta de los objetivos y/o hipótesis planteados. Deberá estar escrita en idioma español. A partir de la Admisión del maestrando podrán publicarse resultados parciales, consignándose explícitamente en la edición que se trata de una parte de la Tesis en curso. La publicación de partes de la Tesis no implica precedente alguno de aprobación de los contenidos por parte de la Facultad.

ARTÍCULO 22: El jurado de Tesis será constituido para cada caso individual de evaluación y será designado por el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Médicas, a propuesta de la Comisión Académica de la Maestría elevada por la Escuela de Graduados. Este jurado estará integrado por tres (3) miembros titulares y dos (2) miembros suplentes especialistas que acrediten competencia en el tema de Tesis y que cumplan con los mismos requisitos respecto de los Directores/Codirectores de Tesis según el Artículo 10 de este Reglamento. Por lo menos uno de los miembros titulares será externo a la Universidad Nacional de Rosario.

ARTÍCULO 23: Los miembros del Jurado de Tesis podrán ser recusados por el maestrando dentro del término de siete (7) días contados a partir de la notificación oficial de la designación del mismo. La recusación se formulará por escrito, dirigida al Consejo Directivo y por las causales establecidas en el Código de Procedimientos Civil y Comercial de la Nación para la Recusación de los Jueces.

ARTÍCULO 24: Los miembros del jurado deberán expedirse, por escrito e individualmente, en un plazo no mayor de los sesenta (60) días corridos a partir de la recepción de la notificación respectiva. Su dictamen, que deberá presentar a la Escuela de Graduados, podrá ser:

- a) De **aprobación** de la Tesis, para su defensa, sin modificaciones.
- b) De **aceptación sujeta a modificación**, indicando cambios o ampliaciones.
- c) De **rechazo** con dictamen individual y fundamentado.

Si los dictámenes no fueran unánimes en la aprobación de la Tesis para su defensa, la aprobación o el rechazo, se decidirá por simple mayoría.

En el caso de b) **aceptación sujeta a modificación**, los cambios o ampliaciones solicitados por el jurado deberán ser presentados por el maestrando en un plazo no mayor a ciento veinte (120) días contados a partir del momento en que sea notificado oficialmente. Luego de la nueva presentación de Tesis sólo podrá ser **aprobada o rechazada**.

En el caso c) **rechazo**, el alumno podrá presentar en un lapso no mayor a un (1) año desde el dictamen del Jurado, y por única vez, una **reformulación de la Tesis**. Para todo ello, deberá seguir los procedimientos y plazos precedentemente indicados para la primera vez de la presentación. En este caso, el maestrando no podrá solicitar prórrogas adicionales de excepción para la presentación de la nueva Tesis. El maestrando que no opte por rehacer su Tesis perderá su condición de maestrando dentro de la Carrera, no pudiendo hacerse acreedor del título, y lo mismo ocurrirá con quien, habiéndose corregido, reciba un nuevo dictamen desaprobatorio. En estos dos último casos se les extenderá una certificación de materias aprobadas.

ARTÍCULO 25: Aceptada la Tesis y habiéndose efectuado las ampliaciones a que hubiere lugar, el Jurado acordará con las autoridades de la Carrera el día y hora de la defensa pública y oral para la evaluación definitiva, en un plazo no mayor de treinta (30) días corridos posteriores a la fecha de aceptación.

ARTÍCULO 26: La defensa de Tesis se realizará ante el jurado y en acto público. El candidato dispondrá de cuarenta y cinco (45) minutos para formular el planteo de su trabajo de Tesis. Posteriormente deberá responder las eventuales preguntas y/u objeciones formuladas por los miembros del jurado.

ARTÍCULO 27: Producida la defensa pública y oral de la Tesis, el jurado realizará la evaluación definitiva de la Tesis. La evaluación final deberá contar con la aprobación de los dos tercios de los miembros del jurado. La Tesis aprobada deberá calificarse conceptual y numéricamente de acuerdo con la escala vigente en la Universidad Nacional de Rosario; el dictamen deberá constar en un acta de examen que integrará el Libro de Actas correspondientes a la Maestría en Neurociencias y Neurotecnologías. El jurado podrá recomendar la publicación de la Tesis cuando los méritos se consideren sobresalientes. La Tesis no aprobada para su defensa no calificará, sólo se indicarán los fundamentos de su no aprobación y lo mismo ocurrirá cuando se desapruebe la defensa oral de la Tesis.

ARTÍCULO 28: Las decisiones del jurado, en todos los casos, serán inapelables.

ARTÍCULO 29: El título de Magister en Neurociencias y Neurotecnologías tendrá carácter exclusivamente académico y el diploma correspondiente será emitido por la Universidad Nacional de Rosario, de conformidad con la Ordenanzas vigentes.