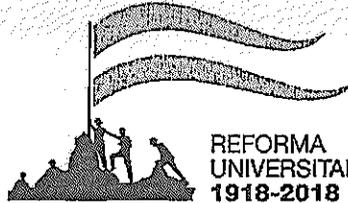




**UBA**  
Universidad de Buenos Aires  
*Argentina virtus robor et studium*



REFORMA  
UNIVERSITARIA  
1918-2018



EXP-UBA: 41920/18.-

BUENOS AIRES; 12 de Junio de 2018.-

VISTO la propuesta de creación de la Maestría en Ciencias Biomédicas; y

CONSIDERANDO:

El muy buen antecedente del dictado de la Maestría de la Universidad de Buenos Aires en Ciencias Biomédicas, en convenio con la Universidad Albert-Ludwing de Friburgo, Alemania.

Que el nuevo proyecto ofrece la posibilidad de acceder a la doble titulación, tanto de la Universidad de Buenos Aires como de la Universidad Albert-Ludwing de Friburgo, Alemania.

Por ello y atento a lo aconsejado por la COMISIÓN DE POSGRADO,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA  
Resuelve:

ARTÍCULO 1º.- CREAR la Maestría en Ciencias Biomédicas.-

ARTÍCULO 2º.- APROBAR el Reglamento General, el plan de estudios y los contenidos mínimos de las asignaturas de la Maestría a que se refiere el artículo 1º, que como anexo I forma parte de la presente Resolución.-

ARTÍCULO 3º.- SOLICITAR al Consejo Superior de la Universidad de Buenos Aires la correspondiente aprobación.-

ARTÍCULO 4º.- Regístrese; comuníquese a la Facultad de Medicina de la Universidad de Buenos Aires y a la Facultad de Medicina de la Universidad Albert Ludwigs de Friburgo, Alemania; tome razón la Secretaría de Postgrado; y cumplido, elévese a la Universidad de Buenos Aires para su aprobación; oportunamente archívese.-

RESOLUCIÓN Nº 196

GABRIELA BERG  
SECRETARÍA DE POSGRADO

Cristina Arranz  
Decana



ANEXO

## MAESTRÍA EN CIENCIAS BIOMÉDICAS

### 1. INSERCIÓN INSTITUCIONAL DEL POSGRADO

**DENOMINACIÓN DEL POSGRADO:**

Maestría en Ciencias Biomédicas

**DENOMINACIÓN DEL TÍTULO QUE OTORGA LA UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES:**

Magister de la Universidad de Buenos Aires en Ciencias Biomédicas

**DENOMINACIÓN DEL TÍTULO QUE OTORGA LA UNIVERSIDAD ALBERT-LUDWIG DE FRIBURGO (ALEMANIA):**

Master of Science, Biomedical Sciences

**UNIDADES ACADÉMICAS DE LAS QUE DEPENDE EL POSGRADO:**

Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad de Buenos Aires, Facultad de Medicina de la Universidad de Buenos Aires y Facultad de Medicina de la Universidad Albert-Ludwig de Friburgo, Alemania.

**SEDES DE DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS DEL POSGRADO:**

Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad de Buenos Aires, Facultad de Medicina de la Universidad de Buenos Aires y Facultad de Medicina de la Universidad Albert-Ludwig de Friburgo, Alemania.

**RESOLUCIONES DE LOS CONSEJOS DIRECTIVOS DE LA SEDE ADMINISTRATIVA DEL PROYECTO DE POSGRADO:**

### 2. FUNDAMENTACIÓN DEL PROYECTO

#### 2.1. Antecedentes:

##### 2.1.1. Razones que determinan la conveniencia de renovación del posgrado: relevancia en área.

El objetivo fundamental de la Maestría en Ciencias Biomédicas es transmitir al joven profesional una visión actualizada de los conocimientos en el área de las ciencias biomédicas con orientación a las fronteras del conocimiento y a su aplicación inmediata.

Durante su desarrollo, esta Maestría profundiza en diferentes temáticas de las ciencias biomédicas, brindando una formación integral en investigación desde los

conocimientos teóricos, las metodologías aplicadas y los avances tecnológicos en relación al área disciplinar. La integración de docentes y estudiantes de distintas profesiones y provenientes de diferentes carreras permite obtener una visión integradora del problema y un concepto interdisciplinario del conocimiento en el campo. Son objetivos de la enseñanza de la Maestría la integración de los conocimientos básicos y su aplicación a la investigación y el ejercicio profesional y la complementación de la teoría y la práctica.

Las ciencias biomédicas son el área del conocimiento que sustenta y que es sustentada por la investigación en las áreas básicas y clínicas para generar hallazgos científicos que puedan ser trasladados a los tratamientos médicos de las personas enfermas. Los nuevos instrumentos de investigación y desarrollo clínico, frecuentemente denominados "medicina traslacional" o "investigación traslacional", se basan en un desarrollo asociativo en donde la investigación científico-tecnológica de última generación se emplea en el tratamiento de las enfermedades.

Cabe señalar que la Maestría en Ciencias Biomédicas, con título otorgado por la Universidad de Buenos Aires tiene sus antecedentes en la carrera aprobada por Resolución (CD) N° 1256/12 Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad de Buenos Aires y Resolución (CD) N° 2774/13 Facultad de Medicina de la Universidad de Buenos Aires, que se ha dictado desde 2009, con cohortes de egresados en 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2016 y 2018. El número total de egresados es de NOVENTA Y CUATRO (94) maestrandos. Hay otros VEINTIUN (21) estudiantes con fechas tentativas de egreso en 2019 y 2020. El resultado académico del dictado es altamente satisfactorio de acuerdo a la opinión vertida por los propios egresados y a la evaluación institucional.

Este proyecto representa un avance con respecto al programa vigente, dado que se trata de una carrera binacional con múltiple titulación. Dicho avance señalará un fortalecimiento de la cooperación argentino-alemana entre las Universidades intervinientes, que permitirá incentivar la transferencia de conocimientos en ambas direcciones. Esta estrecha relación puede considerarse de alto valor sociocultural. El trabajo común en la maestría tiene también como finalidad generar experiencias concretas internacionales e interculturales que pueden considerarse de suma importancia para los egresados de la maestría.

#### **2.1.2. Consideraciones y fortalezas de la maestría (en comparación con ofertas similares en otras instituciones nacionales o extranjeras)**

La Maestría en Ciencias Biomédicas será dictada por un cuerpo docente compuesto por médicos, bioquímicos, farmacólogos y biólogos de nacionalidades argentina y alemana. El dictado de la maestría se efectuará a través de un convenio marco y de un convenio específico celebrados entre la Universidad de Buenos Aires y la Universidad Albert-Ludwig de Friburgo (Alemania) para la colaboración académica

entre las Facultades de Farmacia y Bioquímica y de Medicina de la Universidad de Buenos Aires y la Facultad de Medicina de la Universidad Albert-Ludwig de Friburgo. Cabe señalar que la Maestría en Ciencias Biomédicas se dictará en ambas ciudades con un currículo único y con contenidos mínimos coordinados. Profesores de Friburgo y de Buenos Aires se integrarán para los dictados de las asignaturas. Los estudiantes argentinos, alemanes y de otros países, serán los beneficiarios de la enseñanza.

Esta maestría es innovadora en proveer un conocimiento orientado hacia la utilización de los nuevos conocimientos de la Biología Molecular en las ciencias biomédicas. Para este propósito, trata en forma integrada las nuevas tendencias y las innovaciones en la medicina con la metodología de las ciencias básicas. La característica de este programa propone la aplicación de los conocimientos adquiridos en el área de la salud humana, de acuerdo a los conceptos de investigación avanzada y de excelencia y de medicina traslacional.

Otra de las características innovadoras que diferencian a esta Maestría de otras ofertas en el área se fundamenta especialmente en el carácter de un dictado intensivo de los módulos que la integran, que demandan una dedicación semiexclusiva de los maestrandos. La modalidad de enseñanza se orientará a una enseñanza basada en la resolución de problemas (Problem Solving Learning), en la que se plantean, en la clase de cada día, preguntas o cuestiones que son resueltas por los estudiantes, en el día o en la semana, mediante ensayos de laboratorio, consulta bibliográfica o búsqueda en Internet. La actividad académica se planifica sobre una dedicación horaria aproximada de VEINTICINCO (25) horas semanales (unas CINCO [5] horas/día) en la universidad, unificando en ese horario clases, ejercicios de laboratorio, tiempo de búsqueda en la web, estudio y presentación de resultados. Las actividades se desarrollarán bajo una forma tutorial, permitida por la muy favorable relación estudiante/docente.

La característica fundamental de la maestría es que se dictará en DOS (2) países, Argentina y Alemania, usando el idioma inglés, lo que genera un ambiente internacional, contemporáneo y grupal, resultando en una excepcional formación de los maestrandos. Las clases, las presentaciones de resultados y los talleres de discusión/integración se llevarán a cabo en inglés en ambas universidades. Este dictado en la lengua franca de la ciencia contemporánea, el inglés, permite integrar a alumnos de diferentes países de origen, tanto de la Unión Europea como de América Latina, así como también de otras nacionalidades. El dictado conjunto le da a esta Maestría un interés adicional por la cooperación e integración internacional que implica su dictado.

### **2.1.3. Listado de programas similares en otras universidades del mundo**

La propuesta original aprobada por Resolución (CS) N° 4025/08 contiene una veintena de universidades que ofrecen estudios de posgrado en Ciencias Biomédicas y en Medicina Molecular, concepto que se usó para sustentar la mencionada aprobación.

#### **2.1.4. Comparación con otras ofertas existentes en la Universidad de Buenos Aires: similitudes y diferencias**

En la Universidad de Buenos Aires se dicta la Maestría en Biología Molecular Médica, entre las Facultades de Farmacia y Bioquímica, Ciencias Exactas y Naturales, y Medicina, que presenta ciertos puntos coincidentes con la Maestría en Ciencias Biomédicas en los contenidos de algunas de las materias que las integran. Como ya fue mencionado, la Maestría en Ciencias Biomédicas presenta unas características innovadoras que la diferencian de otras ofertas de la Universidad de Buenos Aires en el área, siendo la más destacada es su dictado en las universidades de DOS (2) países.

El dictado de la Maestría será intensivo, demandando una dedicación semiexclusiva de los maestrandos. El dictado será en inglés, cuestión que permitirá el cursado de alumnos de diferentes países de origen y especialmente de la Unión Europea. Se dictará mediante los convenios correspondientes entre las Universidades de Buenos Aires y de Friburgo. La Universidad de Buenos Aires otorgará el título de "Magíster en Ciencias Biomédicas" y la Universidad de Friburgo otorgará un título de "Master of Science, Biomedical Sciences". Este programa representará la primera maestría binacional de la Universidad de Buenos Aires en el área de Salud.

#### **2.1.5. Consultas externas a las que fue sometido el proyecto original de posgrado, indicando personas e instituciones (adjuntar documentación pertinente)**

El proyecto original aprobado por Resolución Consejo Superior N° 4025/08, adjuntó la documentación con las opiniones favorables de: la Academia Nacional de Medicina, la Academia Nacional de Farmacia y Bioquímica, y la Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas de la Universidad Nacional de Rosario.

#### **2.1.6. Justificación: explicitar las características de esta renovación según los requisitos de la reglamentación vigente**

El presente proyecto de Maestría en Ciencias Biomédicas con doble dictado en Buenos Aires y Friburgo reúne los requisitos establecidos por la Resolución (CS) N° 5284/12 y contempla asimismo los requerimientos para maestrías de la Resolución 160/11 y la Resolución 2385/15 del Ministerio de educación de la Nación.

2.2. Egresados (2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015 y 2016) y alumnos actuales (2016 – 2018 y 2017-2019) de la maestría

### 3. OBJETIVOS DEL POSGRADO

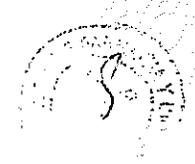
#### Objetivos generales

Los modernos conceptos de la medicina molecular integran los conocimientos y métodos de ciencias básicas, tales como la genética molecular, biología celular, biología del desarrollo, bioquímica, fisiología, anatomía, histología y farmacología, y los aplica a aspectos clínicos de la medicina humana. El programa de la propuesta de renovación de la Maestría en Ciencias Biomédicas integra y relaciona los contenidos e interrogantes de la medicina humana con las formas de pensar y trabajar de las ciencias básicas, abordados desde la perspectiva de dos Universidades prestigiosas en la formación de recursos humanos en el área de la Salud.

El principal objetivo de la maestría es el de proveer conocimientos actualizados sobre medicina molecular a profesionales egresados de carreras biomédicas iniciados en la investigación científica o el ejercicio de la profesión en la clínica humana y animal, en un ámbito de colaboración y complementación internacional, básicamente bilingüe, involucrando con igual peso a las Universidades de Buenos Aires y de Friburgo.

#### Objetivos específicos

- 1) Capacitar a egresados universitarios para desempeñarse en ámbitos científicos, académicos, asistenciales e industriales relacionados con servicios de salud, aportando conocimientos y capacidades actualizadas en ciencias biomédicas y en biología molecular para el estudio de las funciones normales y patológicas en seres vivos.
- 2) Desarrollar en los maestrandos capacidades analíticas, críticas y creativas.
- 3) Insertar a los maestrandos en áreas interdisciplinarias y obtener formación de docentes con diferentes visiones del problema.
- 4) Brindar contacto al maestrando con especialistas internacionales con el propósito de aprovechar sus experiencias con el actualizado enfoque globalizado.
- 5) Utilizar los medios que proporciona la biología molecular para generar decisiones médicas en la prevención y el tratamiento de las enfermedades.
- 6) Utilizar los medios que proporciona la biología molecular para producción de bienes consumibles que se utilizan en la provisión de servicios de salud.
- 7) Analizar e informar sobre los problemas éticos y legales que surjan de la aplicación de las nuevas tecnologías y metodologías.



#### 4. PERFIL DEL EGRESADO

**4.1. Descripción detallada del perfil incluyendo competencias y habilidades a desarrollar por el estudiante, características del desempeño futuro acorde con la formación del proyecto de posgrado y posibles áreas/campos de inserción académico- institucional**

La Maestría en Ciencias Biomédicas permitirá al graduado llevar a cabo actividades académicas, científicas y profesionales en las áreas de la investigación biomédica, desarrollo y producción de nuevos fármacos y diagnóstico molecular. Entre las salidas laborales se encuentran las siguientes:

Unidades Académicas	Docencia e investigación en la enseñanza universitaria de grado y posgrado
Institutos de Investigación	Investigación biomédica en universidades, institutos de investigación públicos y privados.
Laboratorios de diagnóstico	Diagnóstico molecular en laboratorios médicos, biotecnológicos, ambientales y forenses.
Especialidades clínicas	Diagnóstico molecular en diferentes disciplinas clínicas (medicina interna, pediatría, genética humana, etc.)
Agencias regulatorias	Asesoramiento, redacción y supervisión de normas legales en instituciones públicas, gubernamentales y no-gubernamentales.
Industria	Investigación y desarrollo biomédico, control de calidad, manufactura y marketing.

#### 4.2. La Tesis de Maestría y su defensa pública

La presentación de la Tesis de Maestría se hace en un marco especial destinado a cimentar el carácter de excelencia académica de la maestría y a resaltar su carácter internacional.

El trabajo de tesis, con su fundamento teórico y su desarrollo experimental, se desarrolla de forma individual por un período de OCHO (8) meses con dedicación exclusiva en una de las DOS (2) universidades bajo la dirección de un profesor de la Maestría o de una personalidad académica destacada. El trabajo de tesis se desarrolla sobre un Plan de Tesis aprobado por la Comisión de Maestría. Cada tesis tendrá UN (1) Director de una universidad y UN (1) co-director de la otra. Terminado el período de DOS (2) años de iniciada la Maestría, se organizará un evento en el que se realizarán las defensas de Tesis. Dicho evento tendrá lugar en la sede académico-administrativa de la maestría, la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad de Buenos Aires o en la Universidad de Friburgo. En esta ocasión cada maestrando presentará públicamente su Tesis. Cada defensa de tesis tiene como jurados UN (1)



profesor de la Universidad de Buenos Aires y UN (1) profesor de la Universidad de Friburgo y UN (1) profesor externo a ambas universidades. El evento académico implicaría el traslado de profesores desde Friburgo a Buenos Aires y viceversa o la realización de la defensa de tesis por videoconferencia. Como se mencionara, las defensas se desarrollarán en cualquiera de las dos sedes de la Maestría, a razón de SESENTA (60) minutos por presentación. Para acentuar el tono académico, la serie de presentaciones es denominada "Simposio de Tesis", honrando así el significado griego de la palabra que define a la reunión. Un hecho característico e inusual es que cada uno de estos simposios contará con una Conferencia Especial, de asistencia obligatoria para los maestrandos, dictada por una personalidad extraordinaria de las Ciencias Biomédicas.

A continuación, se detallan los nombres de las personalidades que dictaron dichas conferencias en los simposios de tesis de la Maestría en Ciencias Biomédicas, con título otorgado por la Universidad de Buenos Aires.

CONFERENCIAS ESPECIALES DICTADAS EN EL SIMPOSIO DE TESIS IMBS – MAESTRÍA EN CIENCIAS BIOMÉDICAS

Fecha	Conferenciante	Título de la Conferencia	Logro
12/11/2009	Prof. Dr. Harald Zur Hausen	El virus del papiloma humano causante de cáncer cervical	Premio Nobel de Medicina (2008)
12/10/2010	Prof. Dr. Robert Huber	Las proteínas y sus estructuras en la interfase de la física, la química y la biología y su aplicación en la medicina	Premio Nobel de Química 1988
14/10/2011	Prof. Dr. Rolf M. Zinkernagel	Inmunidad antiviral	Premio Nobel de Medicina (1996)
29/10/2012	Prof. Dr. Robert Blum	Hepatología personalizada	Decano de la Facultad de Medicina de Friburgo – Científico Europeo Eminente (2006), 513 trabajos científicos, h=90
11/11/2013	Prof. Dr. Julio Montaner Prof. Dr. Françoise Barré-Sinoussi	La transmisión Viral del SIDA	Los antivirales en la transmisión del SIDA (2010) Premio Nobel de Medicina (2008)
24/11/2015	Prof. Dr. Kurt Wüthrich	El colorido universo proteico post-genoma	Premio Nobel de Química (2002)
22/11/2016	Prof. Dr. Erwin Neher	Modulación de la plasticidad sináptica a corto plazo: el concepto de Katz a la luz de los hallazgos recientes en el Cáliz de Held	Premio Nobel de Medicina (1991)



## 5. ORGANIZACIÓN DEL POSGRADO

### 5.1. Estructura curricular

La Maestría en Ciencias Biomédicas consiste en un programa de CUATRO (4) semestres para obtener el grado de Magíster, incluyendo el desarrollo de la tesis de Maestría. Este título ofrece a los graduados un amplio campo de posibilidades laborales en la investigación, el desarrollo de nuevos productos farmacéuticos y de diagnóstico.

El programa académico de la Maestría en Ciencias Biomédicas comprende estudios básicos orientados a su aplicación. La Maestría se aprueba mediante un examen final para cada uno de los módulos que la integran y la aprobación de una Tesis de Maestría. La maestría se organiza en OCHO (8) módulos que se dictan en Buenos Aires durante OCHO (8) meses; a continuación, los alumnos cursan los otros CINCO (5) módulos en Friburgo, durante OCHO (8) meses. Cabe mencionar que, en los últimos meses de su primer año de maestría, los maestrandos eligen una universidad (Buenos Aires o Friburgo) y un director para realizar el módulo Tesis de Maestría: elaboración y taller, en el que desarrollan su trabajo final durante los últimos OCHO (8) meses del programa.

El programa comprende MIL NOVECIENTAS NOVENTA Y SEIS (1996) horas totales, con SETECIENTAS CUARENTA (740) horas teóricas y presenciales y con MIL DOSCIENTAS CINCUENTA Y SEIS (1256) horas prácticas y presenciales. Esta carga horaria cumple con la Resolución (CS) N° 5284/12.

La maestría se compone de los siguientes módulos teórico-prácticos:

En la Universidad de Buenos Aires:

Curso Intensivo de Español (optativo)<sup>1</sup>

Módulo I: Biofísica, Bioenergética, Bioquímica y Biología Molecular

Módulo II: Fisiología, Fisiopatología, Inmunología Celular y Molecular

Módulo III: Farmacología, y Toxicología

Módulo IV: Microbiología y Virología

Módulo V: Neurobiología

Módulo VI: Patología Celular y Molecular

Módulo VII: Medicina Clínica

Módulo VIII: Oncología Molecular, Bioestadística y Modelos Experimentales

En Universidad Albert-Ludwig de Friburgo:

---

<sup>1</sup> Este curso no será optativo para aquellos alumnos que no sean hispanoparlantes o que no posean certificados de idioma Español de nivel básico



Curso Intensivo de Alemán (optativo)<sup>ii</sup>

Introducción a los métodos de investigación y comunicación científica (Taller)

Módulo I: Bioestadística y Bioética

Módulo II: Farmacología, Toxicología, Materiales y Microsistemas

Módulo III: Oncología Molecular y Cardiología

Módulo IV: Biología Molecular y Celular, Inmunología y Patología

Módulo V: Práctica de Investigación en Laboratorios

En la Universidad de Buenos Aires o en La Universidad Albert-Ludwig de Friburgo, de acuerdo al lugar donde realice la tesis el maestrando:

Tesis de Maestría: taller y elaboración

La Maestría comenzará a dictarse, a partir del módulo I cada año, adaptándose las cursadas según acuerdo con los docentes participantes.

## 5.2. Organización del posgrado

### 5.2.1. Institucional:

El reglamento de la Maestría en Ciencias Biomédicas, que figura Anexo, contiene, según las disposiciones de la Resolución (CS) N° 5284/2012:

1. La modalidad de designación y el régimen de periodicidad de las autoridades del posgrado.
2. La modalidad de selección y designación de profesores/docentes/tutores.
3. Las normas para selección de aspirantes.
4. Los criterios de regularidad de los estudiantes.
5. Los criterios generales de evaluación.
6. Los requisitos de graduación.
7. Los mecanismos de aprobación de los programas analíticos de cursos, seminarios y talleres.
8. Los mecanismos de seguimiento de las actividades programadas.

La implementación de la Maestría en Ciencias Biomédicas estará a cargo de las Facultades de Farmacia y Bioquímica y de Medicina de la Universidad de Buenos Aires y de la Facultad de Medicina de la Universidad de Albert-Ludwig de Friburgo, Alemania, de acuerdo con los convenios firmados entre ambas Universidades. La Facultad de Farmacia y Bioquímica se constituirá, en la Argentina, en la sede administrativa de la Maestría en Ciencias Biomédicas.

---

<sup>ii</sup> Este curso no será optativo para aquellos alumnos que no sean germano-parlantes o que no posean certificados de idioma Alemán de nivel básico

## **Directores**

Serán autoridades de la Maestría, por la parte Argentina DOS (2) Co-Directores que junto con la Comisión de Maestría tendrán a su cargo las tareas de organización, coordinación y gestión. Los dos Co-Directores serán los Decanos *ad officio* de la Facultad de Farmacia y Bioquímica y de la Facultad de Medicina. Los Decanos serán naturalmente sustituidos por los Vicedecanos de sus Facultades. Los Decanos podrán designar a un representante que cumpla sus funciones. Las designaciones en estos cargos son renovables.

## **Director Académico**

El Director Académico en la Universidad de Buenos Aires será designado por los Directores.

El Director Académico de la Maestría se encargará de:

- a) Organización y coordinación de la Maestría
- b) Articulación académica de los módulos en base a sus contenidos
- c) Llevar a cabo el vínculo entre alumnos, docentes y la Secretaría de Posgrado
- d) Organización de las clases:
  - Previsión de aulas y equipamiento;
  - Control de entrega de encuestas de evaluación obligatorias;
  - Confirmación del dictado de clases con los docentes;
  - Seguimiento de asistencias y otras condiciones que afecten a la regularidad de los alumnos (pagos de aranceles, becas, entrega de trabajos finales, etc.)

## **Comisión de Maestría**

La Comisión de Maestría en Ciencias Biomédicas por la parte argentina, estará constituida por DOS (2) representantes de cada una de las Facultades intervinientes designados por sus Consejos Directivos a propuesta de los Decanos, y un miembro de la Comunidad Científica propuesto por el Decano de la Facultad de Medicina de la Universidad Albert-Ludwig de Friburgo, Alemania. La frecuencia y sede de reunión de la Comisión será establecida de común acuerdo entre sus miembros. Ejercerán sus funciones por un período de CUATRO (4) años, pudiendo ser renovadas las designaciones en los cargos.

Serán atribuciones de la Comisión de la Maestría en Ciencias Biomédicas:

- a) Determinar el número máximo de alumnos a cursar en la maestría en cada período.
- b) Evaluar los antecedentes de los aspirantes.

- c) Determinar los cursos previos de nivelación que deberán aprobar los aspirantes de la maestría y la forma en que deberán cumplimentar dichos cursos.
- d) Determinar los procedimientos de evaluación de los estudiantes en las asignaturas.
- e) Reconocer y otorgar créditos a materias de posgrado que los maestrandos hayan cursado fuera del ámbito de la maestría, que no excedan el CINCUENTA POR CIENTO (50%) de las actividades de la maestría, con la aprobación del Consejo Directivo de la Facultad sede de la maestría.
- f) Proponer al Consejo Directivo de la Facultad sede de la Maestría:
  - 1. La aceptación o rechazo, con dictamen fundado, de los aspirantes de la maestría.
  - 2. Las condiciones de regularidad de los inscriptos.
  - 3. Las modificaciones del Plan de Estudios, que serán elevadas al Consejo Superior de la Universidad.
  - 4. El reconocimiento de equivalencias y el otorgamiento de créditos a las materias de posgrado que los maestrandos hayan cursado fuera de la maestría, las que no deberán exceder el CINCUENTA POR CIENTO (50%) de las cursadas en la maestría, con la aprobación de uno de los Consejos Directivos de las facultades argentinas intervinientes.
  - 5. La designación de los profesores a cargo de los módulos. Para esta tarea se tendrán en cuenta profesores altamente calificados en las áreas correspondientes.
  - 6. Los contenidos mínimos y los programas analíticos de las asignaturas, seminarios y talleres.
  - 7. Los aranceles de la Maestría y de cada materia o seminario que se realice en el marco de la misma, cuando son cursadas por graduados no inscriptos en la misma. Dichos aranceles deberán ser abonados en la Tesorería de la Facultad sede de la maestría.
  - 8. La reducción o exención de los aranceles a aquellos alumnos que así lo soliciten y cuyos antecedentes así lo justifiquen.
  - 9. La designación de los Directores de Tesis de Maestría.
  - 10. La aprobación de los Planes de Tesis de Maestría.
  - 11. La designación de los Jurados de Tesis de Maestría.
  - 12. Implementación de las acciones que contribuyan al financiamiento de la Maestría, a través de convenios con instituciones nacionales o internacionales.

**5.2.1.1. Institución con la que la Universidad de Buenos Aires establece convenio académico para el desarrollo de la maestría:**  
Universidad Albert-Ludwig de Friburgo, Alemania.

**5.2.1.2. Objetivos de la actividad a desarrollar:**  
Se encuentran descriptos en el punto 3 de la presentación.

**5.2.1.3. Recursos humanos, físicos y/o financieros previstos:**



**UBA**  
Universidad de Buenos Aires  
*Argentina virtus robor et studium*



REFORMA  
UNIVERSITARIA  
1918-2018



EXP-UBA: 41920/18.-

BUENOS AIRES; 12 de Junio de 2018.-

VISTO la propuesta de creación de la Maestría en Ciencias Biomédicas; y

CONSIDERANDO:

El muy buen antecedente del dictado de la Maestría de la Universidad de Buenos Aires en Ciencias Biomédicas, en convenio con la Universidad Albert-Ludwing de Friburgo, Alemania.

Que el nuevo proyecto ofrece la posibilidad de acceder a la doble titulación, tanto de la Universidad de Buenos Aires como de la Universidad Albert-Ludwing de Friburgo, Alemania.

Por ello y atento a lo aconsejado por la COMISIÓN DE POSGRADO,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA  
Resuelve:

ARTÍCULO 1º.- CREAR la Maestría en Ciencias Biomédicas.-

ARTÍCULO 2º.- APROBAR el Reglamento General, el plan de estudios y lo contenidos mínimos de las asignaturas de la Maestría a que se refiere el artículo 1º, que como anexo I forma parte de la presente Resolución.-

ARTÍCULO 3º.- SOLICITAR al Consejo Superior de la Universidad de Buenos Aires la correspondiente aprobación.-

ARTÍCULO 4º.- Regístrese;; comuníquese a la Facultad de Medicina de la Universidad de Buenos Aires y a la Facultad de Medicina de la Universidad Albert Ludwigs de Friburgo, Alemania; tome razón la Secretaría de Postgrado; y cumplido, elévese a la Universidad de Buenos Aires para su aprobación; oportunamente archívese.-

RESOLUCIÓN Nº 196

GABRIELA BERG  
SECRETARÍA DE POSGRADO

Cristina Arranz  
Decana



## ANEXO

# MAESTRÍA EN CIENCIAS BIOMÉDICAS

## 1. INSERCIÓN INSTITUCIONAL DEL POSGRADO

### DENOMINACIÓN DEL POSGRADO:

Maestría en Ciencias Biomédicas

### DENOMINACIÓN DEL TÍTULO QUE OTORGA LA UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES:

Magister de la Universidad de Buenos Aires en Ciencias Biomédicas

### DENOMINACIÓN DEL TÍTULO QUE OTORGA LA UNIVERSIDAD ALBERT-LUDWIG DE FRIBURGO (ALEMANIA):

Master of Science, Biomedical Sciences

### UNIDADES ACADÉMICAS DE LAS QUE DEPENDE EL POSGRADO:

Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad de Buenos Aires, Facultad de Medicina de la Universidad de Buenos Aires y Facultad de Medicina de la Universidad Albert-Ludwig de Friburgo, Alemania.

### SEDES DE DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS DEL POSGRADO:

Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad de Buenos Aires, Facultad de Medicina de la Universidad de Buenos Aires y Facultad de Medicina de la Universidad Albert-Ludwig de Friburgo, Alemania.

### RESOLUCIONES DE LOS CONSEJOS DIRECTIVOS DE LA SEDE ADMINISTRATIVA DEL PROYECTO DE POSGRADO:

## 2. FUNDAMENTACIÓN DEL PROYECTO

### 2.1. Antecedentes:

#### 2.1.1. Razones que determinan la conveniencia de renovación del posgrado: relevancia en área.

El objetivo fundamental de la Maestría en Ciencias Biomédicas es transmitir al joven profesional una visión actualizada de los conocimientos en el área de las ciencias biomédicas con orientación a las fronteras del conocimiento y a su aplicación inmediata.

Durante su desarrollo, esta Maestría profundiza en diferentes temáticas de las ciencias biomédicas, brindando una formación integral en investigación desde los



conocimientos teóricos, las metodologías aplicadas y los avances tecnológicos en relación al área disciplinar. La integración de docentes y estudiantes de distintas profesiones y provenientes de diferentes carreras permite obtener una visión integradora del problema y un concepto interdisciplinario del conocimiento en el campo. Son objetivos de la enseñanza de la Maestría la integración de los conocimientos básicos y su aplicación a la investigación y el ejercicio profesional y la complementación de la teoría y la práctica.

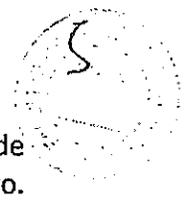
Las ciencias biomédicas son el área del conocimiento que sustenta y que es sustentada por la investigación en las áreas básicas y clínicas para generar hallazgos científicos que puedan ser trasladados a los tratamientos médicos de las personas enfermas. Los nuevos instrumentos de investigación y desarrollo clínico, frecuentemente denominados "medicina traslacional" o "investigación traslacional", se basan en un desarrollo asociativo en donde la investigación científico-tecnológica de última generación se emplea en el tratamiento de las enfermedades.

Cabe señalar que la Maestría en Ciencias Biomédicas, con título otorgado por la Universidad de Buenos Aires tiene sus antecedentes en la carrera aprobada por Resolución (CD) N° 1256/12 Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad de Buenos Aires y Resolución (CD) N° 2774/13 Facultad de Medicina de la Universidad de Buenos Aires, que se ha dictado desde 2009, con cohortes de egresados en 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2016 y 2018. El número total de egresados es de NOVENTA Y CUATRO (94) mastrandos. Hay otros VEINTIUN (21) estudiantes con fechas tentativas de egreso en 2019 y 2020. El resultado académico del dictado es altamente satisfactorio de acuerdo a la opinión vertida por los propios egresados y a la evaluación institucional.

Este proyecto representa un avance con respecto al programa vigente, dado que se trata de una carrera binacional con múltiple titulación. Dicho avance señalará un fortalecimiento de la cooperación argentino-alemana entre las Universidades intervinientes, que permitirá incentivar la transferencia de conocimientos en ambas direcciones. Esta estrecha relación puede considerarse de alto valor sociocultural. El trabajo común en la maestría tiene también como finalidad generar experiencias concretas internacionales e interculturales que pueden considerarse de suma importancia para los egresados de la maestría.

#### **2.1.2. Consideraciones y fortalezas de la maestría (en comparación con ofertas similares en otras instituciones nacionales o extranjeras)**

La Maestría en Ciencias Biomédicas será dictada por un cuerpo docente compuesto por médicos, bioquímicos, farmacólogos y biólogos de nacionalidades argentina y alemana. El dictado de la maestría se efectuará a través de un convenio marco y de un convenio específico celebrados entre la Universidad de Buenos Aires y la Universidad Albert-Ludwig de Friburgo (Alemania) para la colaboración académica



entre las Facultades de Farmacia y Bioquímica y de Medicina de la Universidad de Buenos Aires y la Facultad de Medicina de la Universidad Albert-Ludwig de Friburgo. Cabe señalar que la Maestría en Ciencias Biomédicas se dictará en ambas ciudades con un currículo único y con contenidos mínimos coordinados. Profesores de Friburgo y de Buenos Aires se integrarán para los dictados de las asignaturas. Los estudiantes argentinos, alemanes y de otros países, serán los beneficiarios de la enseñanza.

Esta maestría es innovadora en proveer un conocimiento orientado hacia la utilización de los nuevos conocimientos de la Biología Molecular en las ciencias biomédicas. Para este propósito, trata en forma integrada las nuevas tendencias y las innovaciones en la medicina con la metodología de las ciencias básicas. La característica de este programa propone la aplicación de los conocimientos adquiridos en el área de la salud humana, de acuerdo a los conceptos de investigación avanzada y de excelencia y de medicina traslacional.

Otra de las características innovadoras que diferencian a esta Maestría de otras ofertas en el área se fundamenta especialmente en el carácter de un dictado intensivo de los módulos que la integran, que demandan una dedicación semiexclusiva de los maestrandos. La modalidad de enseñanza se orientará a una enseñanza basada en la resolución de problemas (Problem Solving Learning), en la que se plantean, en la clase de cada día, preguntas o cuestiones que son resueltas por los estudiantes, en el día o en la semana, mediante ensayos de laboratorio, consulta bibliográfica o búsqueda en Internet. La actividad académica se planifica sobre una dedicación horaria aproximada de VEINTICINCO (25) horas semanales (unas CINCO [5] horas/día) en la universidad, unificando en ese horario clases, ejercicios de laboratorio, tiempo de búsqueda en la web, estudio y presentación de resultados. Las actividades se desarrollarán bajo una forma tutorial, permitida por la muy favorable relación estudiante/docente.

La característica fundamental de la maestría es que se dictará en DOS (2) países, Argentina y Alemania, usando el idioma inglés, lo que genera un ambiente internacional, contemporáneo y grupal, resultando en una excepcional formación de los maestrandos. Las clases, las presentaciones de resultados y los talleres de discusión/integración se llevarán a cabo en inglés en ambas universidades. Este dictado en la lengua franca de la ciencia contemporánea, el inglés, permite integrar a alumnos de diferentes países de origen, tanto de la Unión Europea como de América Latina, así como también de otras nacionalidades. El dictado conjunto le da a esta Maestría un interés adicional por la cooperación e integración internacional que implica su dictado.

### **2.1.3. Listado de programas similares en otras universidades del mundo**

La propuesta original aprobada por Resolución (CS) N° 4025/08 contiene una veintena de universidades que ofrecen estudios de posgrado en Ciencias Biomédicas y en Medicina Molecular, concepto que se usó para sustentar la mencionada aprobación.

#### **2.1.4. Comparación con otras ofertas existentes en la Universidad de Buenos Aires: similitudes y diferencias**

En la Universidad de Buenos Aires se dicta la Maestría en Biología Molecular Médica, entre las Facultades de Farmacia y Bioquímica, Ciencias Exactas y Naturales, y Medicina, que presenta ciertos puntos coincidentes con la Maestría en Ciencias Biomédicas en los contenidos de algunas de las materias que las integran. Como ya fue mencionado, la Maestría en Ciencias Biomédicas presenta unas características innovadoras que la diferencian de otras ofertas de la Universidad de Buenos Aires en el área, siendo la más destacada es su dictado en las universidades de DOS (2) países.

El dictado de la Maestría será intensivo, demandando una dedicación semiexclusiva de los maestrandos. El dictado será en inglés, cuestión que permitirá el cursado de alumnos de diferentes países de origen y especialmente de la Unión Europea. Se dictará mediante los convenios correspondientes entre las Universidades de Buenos Aires y de Friburgo. La Universidad de Buenos Aires otorgará el título de "Magíster en Ciencias Biomédicas" y la Universidad de Friburgo otorgará un título de "Master of Science, Biomedical Sciences". Este programa representará la primera maestría binacional de la Universidad de Buenos Aires en el área de Salud.

#### **2.1.5. Consultas externas a las que fue sometido el proyecto original de posgrado, indicando personas e instituciones (adjuntar documentación pertinente)**

El proyecto original aprobado por Resolución Consejo Superior N° 4025/08, adjuntó la documentación con las opiniones favorables de: la Academia Nacional de Medicina, la Academia Nacional de Farmacia y Bioquímica, y la Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas de la Universidad Nacional de Rosario.

#### **2.1.6. Justificación: explicitar las características de esta renovación según los requisitos de la reglamentación vigente**

El presente proyecto de Maestría en Ciencias Biomédicas con doble dictado en Buenos Aires y Friburgo reúne los requisitos establecidos por la Resolución (CS) N° 5284/12 y contempla asimismo los requerimientos para maestrías de la Resolución 160/11 y la Resolución 2385/15 del Ministerio de educación de la Nación.



## 2.2. Egresados (2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015 y 2016) y alumnos actuales (2016 – 2018 y 2017-2019) de la maestría

### 3. OBJETIVOS DEL POSGRADO

#### Objetivos generales

Los modernos conceptos de la medicina molecular integran los conocimientos y métodos de ciencias básicas, tales como la genética molecular, biología celular, biología del desarrollo, bioquímica, fisiología, anatomía, histología y farmacología, y los aplica a aspectos clínicos de la medicina humana. El programa de la propuesta de renovación de la Maestría en Ciencias Biomédicas integra y relaciona los contenidos e interrogantes de la medicina humana con las formas de pensar y trabajar de las ciencias básicas, abordados desde la perspectiva de dos Universidades prestigiosas en la formación de recursos humanos en el área de la Salud.

El principal objetivo de la maestría es el de proveer conocimientos actualizados sobre medicina molecular a profesionales egresados de carreras biomédicas iniciados en la investigación científica o el ejercicio de la profesión en la clínica humana y animal, en un ámbito de colaboración y complementación internacional, básicamente bilingüe, involucrando con igual peso a las Universidades de Buenos Aires y de Friburgo.

#### Objetivos específicos

- 1) Capacitar a egresados universitarios para desempeñarse en ámbitos científicos, académicos, asistenciales e industriales relacionados con servicios de salud, aportando conocimientos y capacidades actualizadas en ciencias biomédicas y en biología molecular para el estudio de las funciones normales y patológicas en seres vivos.
- 2) Desarrollar en los maestrandos capacidades analíticas, críticas y creativas.
- 3) Insertar a los maestrandos en áreas interdisciplinarias y obtener formación de docentes con diferentes visiones del problema.
- 4) Brindar contacto al maestrando con especialistas internacionales con el propósito de aprovechar sus experiencias con el actualizado enfoque globalizado.
- 5) Utilizar los medios que proporciona la biología molecular para generar decisiones médicas en la prevención y el tratamiento de las enfermedades.
- 6) Utilizar los medios que proporciona la biología molecular para producción de bienes consumibles que se utilizan en la provisión de servicios de salud.
- 7) Analizar e informar sobre los problemas éticos y legales que surjan de la aplicación de las nuevas tecnologías y metodologías.



#### 4. PERFIL DEL EGRESADO

**4.1. Descripción detallada del perfil incluyendo competencias y habilidades a desarrollar por el estudiante, características del desempeño futuro acorde con la formación del proyecto de posgrado y posibles áreas/campos de inserción académico- institucional**

La Maestría en Ciencias Biomédicas permitirá al graduado llevar a cabo actividades académicas, científicas y profesionales en las áreas de la investigación biomédica, desarrollo y producción de nuevos fármacos y diagnóstico molecular. Entre las salidas laborales se encuentran las siguientes:

Unidades Académicas	Docencia e investigación en la enseñanza universitaria de grado y posgrado
Institutos de Investigación	Investigación biomédica en universidades, institutos de investigación públicos y privados.
Laboratorios de diagnóstico	Diagnóstico molecular en laboratorios médicos, biotecnológicos, ambientales y forenses.
Especialidades clínicas	Diagnóstico molecular en diferentes disciplinas clínicas (medicina interna, pediatría, genética humana, etc.)
Agencias regulatorias	Asesoramiento, redacción y supervisión de normas legales en instituciones públicas, gubernamentales y no-gubernamentales.
Industria	Investigación y desarrollo biomédico, control de calidad, manufactura y marketing.

#### 4.2. La Tesis de Maestría y su defensa pública

La presentación de la Tesis de Maestría se hace en un marco especial destinado a cimentar el carácter de excelencia académica de la maestría y a resaltar su carácter internacional.

El trabajo de tesis, con su fundamento teórico y su desarrollo experimental, se desarrolla de forma individual por un período de OCHO (8) meses con dedicación exclusiva en una de las DOS (2) universidades bajo la dirección de un profesor de la Maestría o de una personalidad académica destacada. El trabajo de tesis se desarrolla sobre un Plan de Tesis aprobado por la Comisión de Maestría. Cada tesis tendrá UN (1) Director de una universidad y UN (1) co-director de la otra. Terminado el período de DOS (2) años de iniciada la Maestría, se organizará un evento en el que se realizarán las defensas de Tesis. Dicho evento tendrá lugar en la sede académico-administrativa de la maestría, la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad de Buenos Aires o en la Universidad de Friburgo. En esta ocasión cada maestrando presentará públicamente su Tesis. Cada defensa de tesis tiene como jurados UN (1)

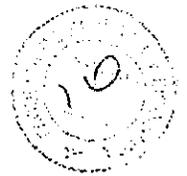


profesor de la Universidad de Buenos Aires y UN (1) profesor de la Universidad de Friburgo y UN (1) profesor externo a ambas universidades. El evento académico implicaría el traslado de profesores desde Friburgo a Buenos Aires y viceversa o la realización de la defensa de tesis por videoconferencia. Como se mencionara, las defensas se desarrollarán en cualquiera de las dos sedes de la Maestría, a razón de SESENTA (60) minutos por presentación. Para acentuar el tono académico, la serie de presentaciones es denominada "Simposio de Tesis", honrando así el significado griego de la palabra que define a la reunión. Un hecho característico e inusual es que cada uno de estos simposios contará con una Conferencia Especial, de asistencia obligatoria para los maestrandos, dictada por una personalidad extraordinaria de las Ciencias Biomédicas.

A continuación, se detallan los nombres de las personalidades que dictaron dichas conferencias en los simposios de tesis de la Maestría en Ciencias Biomédicas, con título otorgado por la Universidad de Buenos Aires.

CONFERENCIAS ESPECIALES DICTADAS EN EL SIMPOSIO DE TESIS IMBS – MAESTRÍA EN CIENCIAS BIOMÉDICAS

Fecha	Conferenciante	Título de la Conferencia	Logro
12/11/2009	Prof. Dr. Harald Zur Hausen	El virus del papiloma humano causante de cáncer cervical	Premio Nobel de Medicina (2008)
12/10/2010	Prof. Dr. Robert Huber	Las proteínas y sus estructuras en la interfase de la física, la química y la biología y su aplicación en la medicina	Premio Nobel de Química 1988
14/10/2011	Prof. Dr. Rolf M. Zinkernagel	Inmunidad antiviral	Premio Nobel de Medicina (1996)
29/10/2012	Prof. Dr. Robert Blum	Hepatología personalizada	Decano de la Facultad de Medicina de Friburgo – Científico Europeo Eminente (2006), 513 trabajos científicos, h=90
11/11/2013	Prof. Dr. Julio Montaner Prof. Dr. Françoise Barré-Sinoussi	La transmisión Viral del SIDA	Los antivirales en la transmisión del SIDA (2010) Premio Nobel de Medicina (2008)
24/11/2015	Prof. Dr. Kurt Wüthrich	El colorido universo proteico post-genoma	Premio Nobel de Química (2002)
22/11/2016	Prof. Dr. Erwin Neher	Modulación de la plasticidad sináptica a corto plazo: el concepto de Katz a la luz de los hallazgos recientes en el Cáliz de Held	Premio Nobel de Medicina (1991)



## 5. ORGANIZACIÓN DEL POSGRADO

### 5.1. Estructura curricular

La Maestría en Ciencias Biomédicas consiste en un programa de CUATRO (4) semestres para obtener el grado de Magíster, incluyendo el desarrollo de la tesis de Maestría. Este título ofrece a los graduados un amplio campo de posibilidades laborales en la investigación, el desarrollo de nuevos productos farmacéuticos y de diagnóstico.

El programa académico de la Maestría en Ciencias Biomédicas comprende estudios básicos orientados a su aplicación. La Maestría se aprueba mediante un examen final para cada uno de los módulos que la integran y la aprobación de una Tesis de Maestría. La maestría se organiza en OCHO (8) módulos que se dictan en Buenos Aires durante OCHO (8) meses; a continuación, los alumnos cursan los otros CINCO (5) módulos en Friburgo, durante OCHO (8) meses. Cabe mencionar que, en los últimos meses de su primer año de maestría, los maestrandos eligen una universidad (Buenos Aires o Friburgo) y un director para realizar el módulo Tesis de Maestría: elaboración y taller, en el que desarrollan su trabajo final durante los últimos OCHO (8) meses del programa.

El programa comprende MIL NOVECIENTAS NOVENTA Y SEIS (1996) horas totales, con SETECIENTAS CUARENTA (740) horas teóricas y presenciales y con MIL DOSCIENTAS CINCUENTA Y SEIS (1256) horas prácticas y presenciales. Esta carga horaria cumple con la Resolución (CS) N° 5284/12.

La maestría se compone de los siguientes módulos teórico-prácticos:

En la Universidad de Buenos Aires:

Curso Intensivo de Español (optativo)<sup>i</sup>

Módulo I: Biofísica, Bioenergética, Bioquímica y Biología Molecular

Módulo II: Fisiología, Fisiopatología, Inmunología Celular y Molecular

Módulo III: Farmacología, y Toxicología

Módulo IV: Microbiología y Virología

Módulo V: Neurobiología

Módulo VI: Patología Celular y Molecular

Módulo VII: Medicina Clínica

Módulo VIII: Oncología Molecular, Bioestadística y Modelos Experimentales

En Universidad Albert-Ludwig de Friburgo:

---

<sup>i</sup> Este curso no será optativo para aquellos alumnos que no sean hispanoparlantes o que no posean certificados de idioma Español de nivel básico



Curso Intensivo de Alemán (optativo)<sup>ii</sup>

Introducción a los métodos de investigación y comunicación científica (Taller)

Módulo I: Bioestadística y Bioética

Módulo II: Farmacología, Toxicología, Materiales y Microsistemas

Módulo III: Oncología Molecular y Cardiología

Módulo IV: Biología Molecular y Celular, Inmunología y Patología

Módulo V: Práctica de Investigación en Laboratorios

En la Universidad de Buenos Aires o en La Universidad Albert-Ludwig de Friburgo, de acuerdo al lugar donde realice la tesis el maestrando:

Tesis de Maestría: taller y elaboración

La Maestría comenzará a dictarse, a partir del módulo I cada año, adaptándose las cursadas según acuerdo con los docentes participantes.

## 5.2. Organización del posgrado

### 5.2.1. Institucional:

El reglamento de la Maestría en Ciencias Biomédicas, que figura Anexo, contiene, según las disposiciones de la Resolución (CS) N° 5284/2012:

1. La modalidad de designación y el régimen de periodicidad de las autoridades del posgrado.
2. La modalidad de selección y designación de profesores/docentes/tutores.
3. Las normas para selección de aspirantes.
4. Los criterios de regularidad de los estudiantes.
5. Los criterios generales de evaluación.
6. Los requisitos de graduación.
7. Los mecanismos de aprobación de los programas analíticos de cursos, seminarios y talleres.
8. Los mecanismos de seguimiento de las actividades programadas.

La implementación de la Maestría en Ciencias Biomédicas estará a cargo de las Facultades de Farmacia y Bioquímica y de Medicina de la Universidad de Buenos Aires y de la Facultad de Medicina de la Universidad de Albert-Ludwig de Friburgo, Alemania, de acuerdo con los convenios firmados entre ambas Universidades. La Facultad de Farmacia y Bioquímica se constituirá, en la Argentina, en la sede administrativa de la Maestría en Ciencias Biomédicas.

---

<sup>ii</sup> Este curso no será optativo para aquellos alumnos que no sean germano-parlantes o que no posean certificados de idioma Alemán de nivel básico

**Directores**

Serán autoridades de la Maestría, por la parte Argentina DOS (2) Co-Directores que junto con la Comisión de Maestría tendrán a su cargo las tareas de organización, coordinación y gestión. Los dos Co-Directores serán los Decanos *ad officio* de la Facultad de Farmacia y Bioquímica y de la Facultad de Medicina. Los Decanos serán naturalmente sustituidos por los Vicedecanos de sus Facultades. Los Decanos podrán designar a un representante que cumpla sus funciones. Las designaciones en estos cargos son renovables.

**Director Académico**

El Director Académico en la Universidad de Buenos Aires será designado por los Directores.

El Director Académico de la Maestría se encargará de:

- a) Organización y coordinación de la Maestría
- b) Articulación académica de los módulos en base a sus contenidos
- c) Llevar a cabo el vínculo entre alumnos, docentes y la Secretaría de Posgrado
- d) Organización de las clases:
  - -Previsión de aulas y equipamiento;
  - Control de entrega de encuestas de evaluación obligatorias;
  - Confirmación del dictado de clases con los docentes;
  - Seguimiento de asistencias y otras condiciones que afecten a la regularidad de los alumnos (pagos de aranceles, becas, entrega de trabajos finales, etc.)

**Comisión de Maestría**

La Comisión de Maestría en Ciencias Biomédicas por la parte argentina, estará constituida por DOS (2) representantes de cada una de las Facultades intervinientes designados por sus Consejos Directivos a propuesta de los Decanos, y un miembro de la Comunidad Científica propuesto por el Decano de la Facultad de Medicina de la Universidad Albert-Ludwig de Friburgo, Alemania. La frecuencia y sede de reunión de la Comisión será establecida de común acuerdo entre sus miembros. Ejercerán sus funciones por un período de CUATRO (4) años, pudiendo ser renovadas las designaciones en los cargos.

Serán atribuciones de la Comisión de la Maestría en Ciencias Biomédicas:

- a) Determinar el número máximo de alumnos a cursar en la maestría en cada período.
- b) Evaluar los antecedentes de los aspirantes.

- c) Determinar los cursos previos de nivelación que deberán aprobar los aspirantes de la maestría y la forma en que deberán cumplimentar dichos cursos.
- d) Determinar los procedimientos de evaluación de los estudiantes en las asignaturas.
- e) Reconocer y otorgar créditos a materias de posgrado que los maestrandos hayan cursado fuera del ámbito de la maestría, que no excedan el CINCUENTA POR CIENTO (50%) de las actividades de la maestría, con la aprobación del Consejo Directivo de la Facultad sede de la maestría.
- f) Proponer al Consejo Directivo de la Facultad sede de la Maestría:
  1. La aceptación o rechazo, con dictamen fundado, de los aspirantes de la maestría.
  2. Las condiciones de regularidad de los inscriptos.
  3. Las modificaciones del Plan de Estudios, que serán elevadas al Consejo Superior de la Universidad.
  4. El reconocimiento de equivalencias y el otorgamiento de créditos a las materias de posgrado que los maestrandos hayan cursado fuera de la maestría, las que no deberán exceder el CINCUENTA POR CIENTO (50%) de las cursadas en la maestría, con la aprobación de uno de los Consejos Directivos de las facultades argentinas intervinientes.
  5. La designación de los profesores a cargo de los módulos. Para esta tarea se tendrán en cuenta profesores altamente calificados en las áreas correspondientes.
  6. Los contenidos mínimos y los programas analíticos de las asignaturas, seminarios y talleres.
  7. Los aranceles de la Maestría y de cada materia o seminario que se realice en el marco de la misma, cuando son cursadas por graduados no inscriptos en la misma. Dichos aranceles deberán ser abonados en la Tesorería de la Facultad sede de la maestría.
  8. La reducción o exención de los aranceles a aquellos alumnos que así lo soliciten y cuyos antecedentes así lo justifiquen.
  9. La designación de los Directores de Tesis de Maestría.
  10. La aprobación de los Planes de Tesis de Maestría.
  11. La designación de los Jurados de Tesis de Maestría.
  12. Implementación de las acciones que contribuyan al financiamiento de la Maestría, a través de convenios con instituciones nacionales o internacionales.

**5.2.1.1. Institución con la que la Universidad de Buenos Aires establece convenio académico para el desarrollo de la maestría:**

Universidad Albert-Ludwig de Friburgo, Alemania.

**5.2.1.2. Objetivos de la actividad a desarrollar:**

Se encuentran descriptos en el punto 3 de la presentación.

**5.2.1.3. Recursos humanos, físicos y/o financieros previstos:**



Se cuenta con el plantel docente de las Facultades de Farmacia y Bioquímica, Medicina de la Universidad de Buenos Aires y de docentes de la Universidad Albert-Ludwig de Friburgo. Ambas partes cuentan con los recursos docentes calificados y especializados en todas las áreas de la Maestría. Se considera como fortaleza de esta Maestría, el intercambio y la colaboración con los profesores con la Facultad de Medicina de la Universidad Albert-Ludwig de Friburgo, Alemania. Los recursos físicos y edificios pertenecientes a las Facultades intervinientes proveen la infraestructura edilicia, el equipamiento y el instrumental adecuado a las necesidades del dictado de la Maestría. Los recursos financieros provienen de los aranceles abonados por los cursantes y los subsidios y becas que puedan ser obtenidas por las Instituciones intervinientes.

### 5.2.2. Académica:

#### 5.2.2.1. Plan de estudios:

(Explicitar denominación completa de los cursos, seminarios, módulos, talleres, prácticas, etc. con su respectiva carga presencial):

El dictado de cada módulo comprende clases teóricas y clases prácticas, ambas presenciales. Se dictarán distribuidas en TRES (3), CUATRO (4) y SEIS (6) semanas, dependiendo del módulo, durante CINCO (5) días semanales. Cada semana se dictarán VEINTICINCO (25) horas de clases incluyendo teóricos y trabajos prácticos

El siguiente cuadro muestra la estructura académica del Plan de Estudios:

Módulo	Tipo	Horas totales	Horas/ semana	Créditos
Módulos en la Universidad de Buenos Aires				
Curso Intensivo de Español (optativo) <sup>iii</sup>	Teórico	25	12,5	3,125
	Práctico	25		
I. Biofísica y Bioenergética, Bioquímica y Biología Molecular	Teórico	43	25	5,18
	Práctico	40		
II. Fisiología, Fisiopatología e Inmunología Celular y Molecular	Teórico	30	25	5,18
	Práctico	53		
III. Farmacología, y Toxicología	Teórico	55	25	5,18
	Práctico	28		
IV. Virología y Microbiología	Teórico	35	25	5,18
	Práctico	48		
V. Neurobiología	Teórico	42	25	5,18
	Práctico	41		

<sup>iii</sup> Este curso no será optativo para aquellos alumnos que no sean hispanoparlantes o que no posean certificados de Idioma Español de nivel básico

VI. Patología	Teórico	47	25	5,18
	Práctico	36		
VII. Medicina Clínica	Teórico	53	25	5,18
	Práctico	30		
VIII. Oncología Molecular, Bioestadística y Modelos Experimentales	Teórico	70	25	5,18
	Práctico	13		
Módulos en la Universidad Albert-Ludwig de Friburgo				
Curso Intensivo de Alemán (optativo) <sup>iv</sup>	Teórico	25	12,5	3,125
	Práctico	25		
Introducción a los métodos de investigación y comunicación científica	Teórico	63	4	5,18
	Práctico	20		
I. Bioestadística y Bioética	Teórico	63	25	5,18
	Práctico	20		
II. Farmacología, Toxicología, Materiales y Microsistemas para las Ciencias de la Salud	Teórico	63	25	5,18
	Práctico	20		
III. Oncología Molecular y Cardiología	Teórico	63	25	5,18
	Práctico	20		
VI. Biología Molecular y Celular, Inmunología y Patología	Teórico	63	25	5,18
	Práctico	20		
V. Práctica de Investigación en Laboratorios	Práctico	317	19,8	19,8
Módulo en la Universidad de Buenos Aires o en la Universidad Albert-Ludwig de Friburgo				
Tesis de maestría: elaboración y taller	Teórico			
	Práctico	500		
Total horas : 1996	Teórico	740		
	Práctico	1256		

<sup>iv</sup> Este curso no será optativo para aquellos alumnos que no sean germano-parlantes o que no posean certificados de idioma Alemán de nivel básico



**5.2.2.2. Actividades de investigación previstas en el desarrollo del posgrado, indicando momento de desarrollo, tipo e actividades, participantes y articulación con las otras actividades académicas:**

Durante las TRESCIENTAS DIECISIETE (317) horas del Módulo V en la Universidad Albert-Ludwig de Friburgo, los alumnos se incorporarán a actividades de investigación científica desarrollados en los laboratorios asociados a la maestría. Las actividades de investigación se realizarán bajo la supervisión de los profesores integrantes del plantel docente de la maestría.

Durante los últimos OCHO (8) meses tiene lugar el módulo Tesis de Maestría: elaboración y taller, durante el cual los estudiantes realizan un trabajo de investigación individual bajo la dirección de un profesor del plantel docente de este posgrado, lo que culmina de un trabajo final, escrito con formato de Tesis, presentado en defensa oral y pública, en el que se evidencie el trabajo de investigación realizado mostrando el dominio y aplicación de los métodos de investigación y de los conocimientos específicos relacionados al tema. Este proceso es apoyado a través del dictado de un taller de elaboración de tesis de maestría.

**5.2.2.3. Régimen de correlatividades:**

Se encuentra descrito en el Reglamento de la Maestría, en el artículo 12. Para cursar los módulos III Farmacología y Toxicología, IV Microbiología, Virología, V Neurobiología o VI Patología Celular y Molecular, los alumnos deben haber aprobado el módulo I Biofísica y Bioenergética, Bioquímica y Biología Molecular y el módulo II Fisiología, Fisiopatología e Inmunología Celular y Molecular. Para cursar los módulos VII Medicina Clínica y VIII Oncología Molecular, Bioestadística y Modelos Experimentales, los alumnos deben haber aprobado los módulos III y IV.

Para cursar el módulo de Prácticas de Investigación en Laboratorios, los alumnos deben haber aprobado la totalidad de los módulos anteriores.

**5.2.2.4. Contenidos mínimos de cada uno de los módulos, talleres y actividades previstas**

**Contenidos mínimos**

**Módulos obligatorios:**

**Módulos en la Universidad de Buenos Aires:**

**Módulo I: Biofísica y Bioenergética, Bioquímica y Biología Molecular**

**Biofísica y Bioenergética:**

La Primera y la Segunda Ley de la Termodinámica y sus aplicaciones a los seres vivos. Calorimetría animal: las leyes de Rubner. Entropía, energía libre de Gibbs y espontaneidad. Equilibrio químico. La termodinámica fuera de equilibrio de los sistemas biológicos: concentraciones en estado estacionario. Cinética bioquímica: velocidad, orden y constantes de reacción. Relaciones elementales, complejas y acopladas. Reacciones controladas por difusión: el límite de Smoluchowski. La temperatura y la velocidad de reacción: la ecuación de Arrhenius y el complejo de transición en reacciones no enzimáticas y enzimáticas. Estados moleculares excitados y fotoquímica. Fluorescencia, fosforescencia y quimioluminiscencia. Oxígeno singulete.

Membranas biológicas y compartimentalización. Mitocondrias: consumo de oxígeno celular y mitocondrial. Cadena de transporte de electrones, complejos respiratorios, potencial químico redox y secuencia de reacciones. Peter Mitchell y la Teoría Quimiosmótica: el potencial de membrana y el potencial electroquímico ( $\Delta p$ ). La síntesis de ATP por la ATP sintasa: estructura y mecanismo del rotor molecular (Boyer y Walker). Dinámica y transporte de solutos a través de membranas. Bombas y canales iónicos. ATPasa Na/K (Skou).

Química y bioquímica de radicales libres. Producción celular de radical superóxido, peróxido de hidrógeno y óxido nítrico. Reacciones bioquímicas en cadena de radicales libres: oxidaciones a lípidos, proteínas y ácidos nucleicos y cambios en el estado redox y en las vías de señalización. Antioxidantes en sistemas biológicos. Termodinámica y cinética de los mecanismos antioxidantes. Radicales libres y antioxidantes en salud y en enfermedad: clínica y epidemiología.

**Bioquímica y Biología Molecular:**

Transducción de señales: Transducción de la señal de receptores asociados a enzimas con actividad de tirosina quinasa. Transducción de la señal de la insulina. Nodos críticos en el sistema de señalización de la insulina. Mecanismo de activación del receptor de insulina (IR). Sustratos principales del IR. Las vías de las MAP-quinasas y PI3K/Akt: efectos celulares. Introducción al ciclo celular y apoptosis. Control de la proliferación, crecimiento y muerte celular. Métodos experimentales para el estudio de la apoptosis. Técnicas de purificación y análisis de estructura de proteínas. Análisis de la transducción de señales in vivo.

Estructura y función de proteínas. Mutagénesis dirigida para el estudio de la relación estructura-función de proteínas. Protocolos. Sistemas de expresión para la producción de proteínas recombinantes. Mutagénesis mediante PCR. Comparación de diversos sistemas de sobreexpresión. Expresión de proteínas de membrana. Fusión de proteínas recombinantes a GFP. Caracterización de proteínas mutantes. Purificación de proteínas de membrana y caracterización de proteínas mutadas.

Catálisis enzimática. Regulación, regulación génica, alostérica e intraestérica. Regulación de la actividad enzimática mediada por dominios autoinhibitorios. Regulación por modificación covalente.

**Módulo II: Fisiología, Fisiopatología e Inmunología Celular y Molecular**

### **Fisiología**

La homeostasis celular y la circulación sanguínea. Regulación de la presión arterial. La hipertensión arterial: conceptos actuales sobre el sistema renina-angiotensina. Receptor de (pro)renina. Función y disfunción endotelial. Péptidos natriuréticos en salud y enfermedad. Péptido natriurético atrial y tipo C. Programación fetal de enfermedades cardiovasculares y renales. Deficiencia moderada de zinc e hipertensión arterial. Factores de crecimiento y fibrosis en el riñón. Riñón y envejecimiento. Modelos experimentales de hipertensión arterial. Evaluación de la función vascular y endotelial.

### **Fisiopatología**

Patología molecular y celular. Respuesta celular a la enfermedad. Mecanismo de supervivencia, adaptación y muerte celular. Autofagia selectiva y muerte celular asociada a autofagia: mecanismos moleculares, genes implicados, mediadores. Modelos celulares simples, modelos genéticos e inductores farmacológicos. Respuesta celular a enfermedades metabólicas y digestivas. Mecanismo de muerte y supervivencia celular en diabetes. Pancreatitis y cáncer de páncreas.

### **Inmunología Celular y Molecular**

Inmunidad innata. Reconocimiento de antígenos por las células B. Generación de diversidad. Antígenos del CMH. Reconocimientos de antígenos por las células T. Presentación de antígenos a las células T. Desarrollo de células T y B. Tráfico linfocitario. Inmunidad de mucosas. Regulación de la respuesta inmune. Vacunas contra la infección por *Trypanosoma cruzi*. Interacción de superantígenos con receptores para antígenos de las células T y con moléculas del CMH-II. Interacción de los receptores de células NK con moléculas celulares y virales. Mecanismos de supervivencia y muerte celular en tumores: relación con la evasión inmune y la terapia. Células T y  $\delta$ , células NK, Cáncer. Interacción de *Brucella sp.* con células relevantes para la infección humana. Aplicaciones de la citometría de flujo y de la Resonancia Plasmática de Superficie (SPR) al diagnóstico inmunológico y a la determinación de constantes de afinidad.

### **Módulo III: Farmacología y Toxicología**

#### **Farmacología**

Las leyes básicas de la farmacología: la dependencia dosis-efecto y la relación efecto-tiempo. Expresión génica y procesamiento de ARNm como blanco farmacológico. Análisis de secuencia de promotores para sitios de unión al factor transcripcional. Maduración, estabilidad y transporte de ARNm. Técnicas de laboratorio empleadas para la evaluación de los efectos de fármacos sobre la expresión de genes y el procesamiento de ARN. Estudios farmacodinámicos *ex vivo* e *in vivo* de fármacos de acción cardiovascular. Farmacocinética básica. Principios de la estimación individual y poblacional de parámetros farmacocinéticos. Técnicas utilizadas para el estudio de la cinética plasmática y tisular. Estimación de parámetros farmacocinéticos con software farmacocinéticos. Principios del



modelado farmacocinética y farmacodinámico. Estimación de parámetros farmacocinéticos y farmacodinámicos de drogas de acción cardiovascular.

### **Toxicología**

Toxicidad y detoxificación de drogas. El rol metabólico en la activación de la Toxicidad Órgano Específica (TOE) y su excreción. Tóxicos de mayor distribución e incidencia en el mundo: alcohol (OL) y Acetaminofeno (APAP). Principios fundamentales del TOE en toxicidad por OL y APAP. El hígado, el sistema nervioso central (SNC) y el riñón como blancos de TOE. Formas de injuria celular hepática, fisiopatología de los receptores en OL, APAP y neurotoxicidad por amonio. Diseño y modelos experimentales actuales para el estudio de toxicidad. El SNC en la toxicidad por OL, APAP y amonio, barrera hematoencefálica (BHE) y ABC binding cassette family. Mecanismos específicos, necrosis-autofagia-apoptosis, de la neurotoxicidad del amonio: hipocampo, BHE. NETosis, una nueva vía fisiopatológica. Toxicidad del APAP, rol del ABC Binding Cassette en el transporte y en la detoxificación. Características básicas y alteraciones de los MDR, MRP, BCRP, transportadores en la resistencia-toxicidad a la administración de drogas.

### **Módulo IV: Virología y Microbiología**

#### **Virología**

Genética y evolución viral, infección a nivel celular (citopatogenia), individual (patogenia) y poblacional (epidemiología). Evolución viral. Teorías sobre el origen de los virus. Factores que afectan a la evolución de los virus. Mecanismos de creación de divergencia. Tasas de divergencia. Teoría de las cuasiespecies. Filogenia molecular. Interacción virus-hospedador. Mecanismos de citopatogenia. Interacción virus-individuo. Patogénesis viral. Mecanismos de infección y diseminación de virus en el organismo: Mecanismos productores de enfermedad: Injuria viral de tejidos y órganos. Inmunopatología. Epidemiología y diagnóstico: definición y métodos. Tipos de investigaciones epidemiológicas. Principios generales aplicables al diagnóstico virológico. Identificación directa de virus, antígenos o genomas virales. Aislamiento viral. Detección de anticuerpos. Importancia del diagnóstico a nivel individual y poblacional. Vacunas y antivirales: tipos de vacunas. Análisis comparativo de las diferentes clases de vacunas. Inmunización pasiva. Estrategias de desarrollo de agentes antivirales. Inhibidores de enzimas virales. Bloqueadores de canales iónicos. Bloqueadores de la adsorción y desnudamiento del virión. Resistencia antiviral. Virus de la hepatitis B: Propiedades biológicas de los hepadnavirus: estructura, replicación, organización genética. Características clínicas de la hepatitis B. Patogénesis e inmunidad. Diagnóstico, epidemiología y tratamiento.

#### **Microbiología**

Utilización de modelos de envolturas bacterianas, metabolismo y división celular como blanco para drogas con actividad antimicrobiana. Mecanismos de acción y resistencia a

drogas con actividad antibacteriana. Caracterización fenotípica y genotípica de la resistencia a los antimicrobianos. Impacto de la transferencia horizontal de genes en la diseminación de la resistencia. Microorganismos resistentes como patógenos emergentes.

Epidemiología de la infección hospitalaria. Marcadores aplicados en la caracterización de brotes y criterios utilizados para evaluar sistemas de tipificación. Análisis de resultados aplicando técnicas de bioinformática. Detección sin cultivo como herramienta en el diagnóstico de enfermedades bacterianas seleccionadas

Mecanismos de patogenidad e interacción parásito-hospedero. Bases moleculares de la patogenidad microbiana

## **Módulo V: Neurobiología**

Morfología y ultraestructura del sistema nervioso: Neuronas. Transporte Axonal. Sinapsis. Estructura y función de la macroglia (astrocitos, oligodendrocitos, células de Schwann, células NG2) y microglia. Células Ependimales. Síntesis de mielina. Señales químicas en el sistema nervioso. Neurotransmisores y neuromoduladores. Receptores. Neurotransmisores aminoacídicos y sus derivados: glutamato, aspartato, glicina, histamina, serotonina, GABA. Receptores metabotrópicos y ionotrópicos. Catecolaminas: epinefrina, norepinefrina, dopamina. Biosíntesis, localización de neuronas que las sintetizan, vías catecolaminérgicas, receptores pre y postsinápticos, mecanismos de señalización. Segundos mensajeros. Neurotrofinas: receptores y función. Neuroesteroides. Neurodegeneración.

Enfermedades neurodegenerativas. Mecanismos de la muerte celular en las enfermedades neurodegenerativas. Vías apoptóticas y no-apoptóticas. Neurobiología y bases celulares de las enfermedades degenerativas. Mecanismos etiopatogénicos de las enfermedades de la mielina: esclerosis múltiple, neuropatía diabética, Charcot, Marie-Tooth y neuropatías relacionadas. Opciones terapéuticas basadas en los hallazgos neuroquímicos. Uso de modelos animales para la comprensión y el tratamiento de enfermedades neurodegenerativas. Sobreexpresión de  $\beta$ -synuclein, lesiones del sistema dopaminérgico, transgénicos de SOD1, ratones Wobbler. Enfermedad de Alzheimer. Diferenciación de las células de Schwann en el sistema nervioso periférico (SNP). Diferentes traumas en el SNP. Desmielinización y remielinización. Oligodendrogénesis. Estudios usando explantos. Efectos de la transferrina y de las hormonas tiroideas sobre la remielinización. Hipoxia e isquemia. Modelo de leucomalasia periventricular humana. Vulnerabilidad perinatal de la sustancia blanca en los nacidos prematuros. Maduración detenida del linaje oligodendrogliar en la injuria crónica de la sustancia blanca.

Neuroplasticidad y respuesta en la injuria del sistema nervioso central. Principios básicos para comprender la reacción del tejido neural al trauma. Reacciones diferenciales al trauma del SNC y SNP. Mecanismos de reparación espontáneos e intrínsecos (i.e. neuroplasticidad, plasticidad compensatoria). Intervenciones terapéuticas potenciales para promover el rescate celular, la regeneración y el reemplazo neuronal incluyendo las células madre.

Técnicas de Laboratorio para el estudio de la expresión molecular en el sistema nervioso: técnicas de hibridación in situ isotópicas y no-isotópicas. Análisis de la expresión génica usando real time PCR, inmunocitoquímica y microscopía. Degeneración Walleriana. Formación de neuroesferas.

## **Módulo VI: Patología**

Isquemia e isquemia-reperfusión. Isquemia miocárdica: concepto, causas, enfermedad coronaria, manifestaciones clínicas. Injuria por isquemia-reperfusión. Atontamiento miocárdico: características, fisiopatología. Mecanismos de cardioprotección: Precondicionamiento isquémico, vías intracelulares; Postcondicionamiento isquémico, vías intracelulares y extracelulares; adenosina; estatinas. Modelos experimentales de isquemia-reperfusión. Isquemia e Infarto de miocardio. Tipos de infarto de miocardio, tamaño de infarto, tipos y tiempos de muerte celular en el infarto de miocardio, evolución histopatológica, remodelado post-infarto de miocardio. Hipertrofia cardíaca. Tipos de hipertrofia ventricular, patogenia, aspectos morfológicos y funcionales. Insuficiencia cardíaca: patogenia, aspectos morfológicos y funcionales. Cardiomiopatías: tipos, patogenia, aspectos morfológicos y funcionales. Modelos experimentales de hipertrofia e insuficiencia cardíaca. Histofisiología glomerular. Hematuria: patogenia, aspectos morfológicos y funcionales. Síndrome nefrótico: Patogenia, aspectos morfológicos y funcionales. Síndrome urémico-hemolítico: Características, patogenia, aspectos morfológicos y funcionales, modelos experimentales de Síndrome urémico-hemolítico. Gastritis: Características, patogenia, aspectos morfológicos y funcionales. Enfermedad ulcerosa péptica: Características, patogenia, aspectos morfológicos y funcionales. Neoplasias: Características, estudio morfológico, análisis inmunohistoquímico y molecular. Neoplasias óseas y patología de los tumores renales: clasificación, estudio morfológico, análisis inmunohistoquímico y molecular.

## **Módulo VII: Medicina Clínica**

Los límites del crecimiento y tamaño corporal. Mecanismos de obesidad. Hipotiroidismo. Mecanismos fisiopatológicos del Síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SIRS). Mecanismos de disfunción multiorgánica: papel de la microcirculación. Rol de los receptores tipo Toll en SIRS. Regulación del agua corporal. Desórdenes de la homeostasis hídrica: diabetes insípida. Síndrome de secreción inadecuada de hormona antidiurética. Síndrome nefrogénico de antidiuresis inadecuada. Diagnóstico y tratamiento de hiponatremias. Ciclo respiratorio. Mecanismos de disfunción respiratoria. Mecanismos de injuria pulmonar en neumonitis. Insuficiencia respiratoria. Alteraciones de la función neutrófila. Fisiología del neutrófilo: de las células stem a las células polimorfonucleares. Alteraciones del estallido respiratorio. Granulomatosis crónica. Síndrome urémico hemolítico. Evaluación de la funcionalidad del neutrófilo. Energética miocárdica. Bases fisiológicas y bioquímicas de la isquemia miocárdica. Fisiopatología de la isquemia miocárdica. Neurodegeneración. Enfermedades de Parkinson y de Alzheimer. Ganglios de la base y vías relacionadas. Inflamación y enfermedad de Parkinson. Células madres y

enfermedad de Parkinson. Mitocondria y genética en la enfermedad de Parkinson. Síndrome metabólico y diabetes. Marcadores inmunológicos de la diabetes autoinmune. Daño oxidativo y nitrativo en la diabetes. Insulino-resistencia, dislipemia y enfermedad cardiovascular. Aterosclerosis

## **Módulo VIII: Oncología Molecular, Bioestadística y Modelos Experimentales**

### **Oncología Molecular**

Características y biología molecular de la célula tumoral. Oncogenes y genes supresores tumorales. Los hallmarks del cáncer. Alteraciones en la regulación del ciclo celular y mecanismos de muerte celular. Microambiente tumoral. Transición epitelio-mesenquimática y viceversa. Nicho metastásico y cascada metastásica. Conceptos de patología oncológica. Estadificación de tumores. Tratamientos: principios generales de la cirugía oncológica, radioterapia, quimioterapia, inmunoterapia y terapias blanco-dirigidas. Tratamiento multidisciplinario de algunos tumores más frecuentes: carcinoma de colon, pulmonar, carcinomas de cabeza y cuello, carcinoma mamario y de próstata.

Clasificación de las neoplasias no-sólidas. Aspectos biológicos y moleculares de las diferentes neoplasias hematológicas. Patogénesis, diagnóstico, pronóstico y tratamiento. Mielodisplasia y síndromes mieloproliferativos. Leucemias agudas mieloide y linfoide. Leucemias crónicas mieloide y linfoide. Linfoma de Hodgkin y Linfomas No-Hodgkin. Mieloma múltiple y desórdenes plasmocitarios relacionados. Trasplante de células hematopoyéticas. Determinación de biomarcadores de diagnóstico, seguimiento y pronóstico del paciente con enfermedades onco-hematológicas. Identificación de potenciales blancos moleculares susceptibles de ser explotados terapéuticamente: terapia blanco dirigida. Diagnóstico onco/hematológico: aplicación de citometría de flujo y técnicas de biología molecular.

### **Bioestadística y Modelos Experimentales**

Aplicaciones de modelos estadísticos en mediciones biológicas. Utilización de programas de análisis estadísticos para variables discretas y continuas. Interpretación de los resultados y significancia estadística. Modelos animales en la investigación biomédica. Legislación internacional. Bioética en la experimentación animal. Administración de drogas, determinación sexual, apareos. Modelos animales en el estudio del sistema nervioso central. Análisis de comportamiento animal: Memoria, ansiedad, depresión. Modelos animales de injurias cerebrales. Morfometría y análisis de imágenes microscópicas, en tejidos fijados y en células en cultivo.

## **Módulos en la Universidad Albert-Ludwig de Friburgo:**

### **Módulo I: Bioestadística y Bioética**

**Módulo I: Bioestadística y Bioética**

**Bioestadística**

Estadística descriptiva. Media, mediana, cuartiles, desvío estandar. Resúmenes estadísticos numéricos y gráficos. Manejo de bases de datos. Uso de planilla de cálculo para cálculos y gráficos. Variable aleatoria. Variable discreta, función de probabilidad. Variable continua, función de densidad de probabilidad. Función de distribución. Esperanza y Varianza. Distribución de probabilidad. Estimación e intervalos de confianza. Test estadísticos.

**Bioética**

Los estudiantes obtienen una visión general de las escuelas de pensamiento ético más comunes (ética consecuencialista, deontológica y de la virtud), que les sirve de base para desarrollar sus puntos de vista y argumentos sobre temas seleccionados de la bioética. Aparte de una formación mínima en ética y pensamiento ético, los estudiantes se enfrentan a algunos de los problemas y dilemas más comunes en bioética para aplicar sus conocimientos sobre razonamiento ético. Posteriormente, asistirán a clases más específicas sobre ética de la investigación y enfoques sociales y/o políticos para la regulación de la ciencia, así como una introducción a los problemas epistémicos de la ciencia, que pertenece a una disciplina estrechamente relacionada con la (bio)ética, a saber, la filosofía de la ciencia. Los estudios de casos históricos, los experimentos mentales y los artículos de investigación conceptual sirven como material de aprendizaje para desarrollar sus propios argumentos sobre temas seleccionados.

**Módulo II: Farmacología y Toxicología, Materiales y Microsistemas para las Ciencias de la Salud**

**Farmacología y Toxicología**

Interacción entre fármacos de origen sintético y natural con los sistemas biológicos. Conocimiento básico y avanzado de estudios farmacológicos. Acciones farmacodinámicas de principios activos. Interacción de fármacos con receptores de membrana y mecanismos de señalización. Estructura y función de proteínas de unión de GTP. Estructura, regulación y función de canales iónicos. Principio y mecanismos patogénicos de toxinas proteicas de origen bacteriano.

**Materiales y Microsistemas para las Ciencias de la Salud**

Introducción a los biomateriales. Métodos para la generación, uso y caracterización de biomateriales. Principales aplicaciones: medicina cardiovascular, ortopedia, oftalmología, odontología, traumatología y sistemas para la distribución de medicamentos. Materiales poliméricos y su utilización en la generación de bio-interfaces. Interacciones de superficie (in vivo e in vitro) de las biomoléculas. Introducción a los microsistemas y dispositivos



bioanalíticos. Chips de ADN para la detección de bacterias. Medición de interacciones moleculares mediante resonancia plasmática de superficie.

### **Módulo III: Oncología Molecular y Cardiología**

#### **Oncología Molecular**

Alteraciones genéticas y cromosómicas en la patogenia, diagnóstico y tratamiento de neoplasias mieloides. Enfoques actuales para interferir terapéuticamente las vías de señalización oncogénicas de RAS y PI3K en patologías neoplásicas tales como el carcinoma pancreático, de pulmón y colorectal. Diagnóstico molecular en oncología y onco-hematología incluyendo FISH y citometría de flujo.

#### **Cardiología**

Este módulo se centra en aspectos claves recientes de la investigación en cardiología celular y molecular, particularmente enfocados hacia la medicina traslacional. Durante el transcurso del mismo los estudiantes aprenden los mecanismos inmunológicos e inflamatorios básicos que participan en la aterosclerosis, en el infarto de miocardio y en el síndrome metabólico, así como sobre los procesos fundamentales que rigen el metabolismo cardíaco y la disfunción cardíaca. Asimismo, realizan prácticas de técnicas estándar de fisiología y de biología molecular relacionadas con la patología cardiovascular.

### **Módulo IV: Biología Molecular y Celular, Inmunología y Patología**

#### **Biología Molecular y Celular**

Ciclo celular y apoptosis. Fases del ciclo celular y eventos moleculares involucrados. Vías extrínseca e intrínseca del proceso apoptótico. Mecanismos que regulan el ciclo celular y la apoptosis. Vías de señalización que promueven proliferación, crecimiento y muerte celular. Métodos experimentales para el estudio de proliferación celular y apoptosis.

#### **Inmunología y Patología**

Técnicas in inmunología celular como la liberación de cromo, ensayos de proliferación y ELISPOT. Inmunología de tumores, antígenos reconocidos en tumores humanos y desarrollos reciente in inmunoterapia del cáncer. Células T  $\gamma\delta$  y asesinas naturales (NK). Educación de las células NK, reconocimiento de la célula blanco y rol en el rechazo del tejido trasplantado. Dermatitis de contacto y alergia, el rol de los neutrófilos en GvHD, células T regulatorias en las enfermedades humanas. Presentación de antígenos e inmunotolerancia en el intestino. Métodos y conceptos en patología molecular y hematopatología. Mutaciones somáticas en cáncer humanos y análisis de la clonalidad de linfocitos T. Histopatología de linfomas malignos y leucemias.

### **Módulo V: Práctica de Investigación en Laboratorios**

B

Período intensivo de trabajo en un laboratorio de investigación (a elección del estudiante). Principios básicos del trabajo en un laboratorio de investigación. Aprendizaje de diferentes técnicas y métodos para recopilar datos. Selección y aplicación de controles. Documentación de datos de laboratorio. Análisis estadístico. Búsqueda y lectura crítica de la bibliografía. Presentación del progreso de sus actividades en seminarios internos de laboratorio

**Módulo en la Universidad de Buenos Aires o en la Universidad Albert-Ludwig de Friburgo:**

**Tesis de maestría: elaboración y taller**

La tesis como trabajo científico. Definición del tema. Planteamiento del problema. Justificación del estudio. Objetivos de Investigación, generales y específicos. Hipótesis. Marco de referencia: marco histórico, marco teórico, marco metodológico. Diseño del plan de trabajo. Cronograma de actividades. Fuentes de consulta. Consideraciones éticas. Análisis y discusión de resultados. Conclusiones.

Elaboración de la tesis. Los elementos de la tesis. Organización. Título: importancia y función. Introducción: Justificación y relevancia del estudio, el estado de la cuestión (los antecedentes), la formulación del problema: elemento central del estudio. Objetivos generales y específicos, su función en relación con la teoría y con el desarrollo de las ulteriores etapas de la tesis. Las hipótesis. Materiales y métodos: diseño y plan de trabajo. Análisis y justificación de las técnicas estadística utilizadas. Resultados: Contenido y ordenamiento en secciones. Tratamiento de los datos numéricos. Tablas y gráficos. Resumen de los resultados. Discusión: aspectos novedosos y relevantes del estudio. Comparación con otros estudios. Límites del trabajo. Perspectivas futuras y sugerencia de nuevas hipótesis a partir de los hallazgos realizados. Conclusiones: los resultados a la luz del problema de investigación. . Las referencias bibliográficas o bibliografía.

**Módulos optativos:**

**Curso Intensivo de Español**

Los pronombres personales – los verbos regulares e irregulares en Presente del Modo Indicativo – los verbos reflexivos en Presente del Modo Indicativo – los números – el abecedario – los países y las nacionalidades – las profesiones – el género – los artículos definidos – los pronombres posesivos – los pasatiempos – la hora – los pronombres interrogativos – los adverbios y expresiones de frecuencia – los negocios en la ciudad – los medios de transporte – las preposiciones de lugar – los colores – la familia – los adjetivos calificativos – los adjetivos de personalidad – las partes del cuerpo – alimentos y bebidas. Durante los primeros OCHO (8) meses, los estudiantes tienen que ampliar obligatoriamente sus conocimientos del idioma español (A2). Los alumnos hispanoparlantes serán eximidos de realizar el taller y podrán elegir por tomar materias

optativas, éstas son materias ofertadas en las diversas carreras de la Universidad de Buenos Aires.

**Curso Intensivo de Alemán**

Los pronombres personales – los verbos regulares e irregulares en Presente del Modo Indicativo – los números – el abecedario – los países y las nacionalidades – las profesiones – los artículos definidos e indefinidos – los pronombres posesivos – los pasatiempos – la hora – expresiones de frecuencia – los negocios en la ciudad – los medios de transporte – las preposiciones de lugar – los colores – la familia – los adjetivos calificativos – los adjetivos calificativos – las partes del cuerpo – alimentos y bebidas.

Durante el dictado de los módulos en la Universidad Albert-Ludwig de Friburgo, los estudiantes tienen que ampliar obligatoriamente sus conocimientos del idioma alemán (A2). Los alumnos germano-parlantes serán eximidos de realizar el taller y podrán elegir en el segundo semestre por tomar materias optativas, éstas son materias ofertadas en las diversas carreras de la Universidad.

**Introducción a los Métodos de Investigación y Comunicación Científica (Taller)**

La investigación científica y su metodología. Tipos de investigaciones según el estado del conocimiento y el alcance de resultados. Etapas en el desarrollo de una investigación. La planificación de una tarea de investigación. Presentación oral y escrita de un proyecto de investigación. Diferentes tipos de fuentes bibliográficas. Citación de fuentes. Uso eficiente de herramientas de búsqueda on-line. Comunicación de los resultados de la investigación. El informe final. Redacción de resumen para reuniones científicas. Las publicaciones científicas. Etapas del proceso de publicación. Presentaciones orales

**6. Estudiantes**

**6.1. Requisitos de admisión e inscripción y documentación requerida**

- a) ser graduado de la Universidad de Buenos Aires con título de grado correspondiente a una carrera de CUATRO (4) años de duración como mínimo, o
- b) ser graduado de otras universidades argentinas con título de grado correspondiente a una carrera de CUATRO (4) años de duración como mínimo, o
- c) ser graduado de universidades extranjeras que hayan completado, al menos, un plan de estudios de DOS MIL SEISCIENTAS (2.600) horas reloj o hasta una formación equivalente a master nivel I, o
- d) ser egresado de estudios de nivel superior no universitario de CUATRO (4) años de duración como mínimo y además completar lo prerrequisitos que determine la Comisión de Maestría, a fin de asegurar que su formación resulte compatible con las exigencias del posgrado al que aspira.
- e) Aquellas personas que cuenten con antecedentes de investigación o profesionales relevantes en un área relacionada con la maestría, aun cuando no cumplan los



requisitos reglamentados citados, podrán ser admitidos excepcionalmente para ingresar a la Maestría con la recomendación de la Comisión de Maestría correspondiente y con la aprobación del Consejo Directivo de la Unidad Académica que tiene a su cargo la administración de la Maestría. Los candidatos incluidos en esta cláusula, para ser admitidos, deberán aprobar cursos y/u otras actividades complementarias determinadas por la Comisión de Maestría con un compromiso mínimo de horas de clase dictadas por docentes para asegurar el nivel adecuado de la preparación académica compatible con los requisitos de la Maestría.

Cualquiera sea el título de grado del postulante, éste deberá haber aprobado programas de enseñanza formal de Histología, Fisiología, Química Biológica, Microbiología e Inmunología, antes de comenzar a cursar las materias de la Maestría. En aquellos casos en que el postulante no tenga aprobada alguna de las asignaturas mencionadas, la Comisión de la Maestría decidirá las actividades que el aspirante deberá cumplimentar y aprobar.

Los candidatos deberán inscribirse en la Facultad de Farmacia y Bioquímica, sede argentina de la maestría o en la Facultad de Medicina de la Universidad de Friburgo, sede alemana de la maestría. En el momento de iniciar el trámite de inscripción los aspirantes deberán completar la Planilla de inscripción adjuntando:

Curriculum Vitae

UNA (1) carta de motivación

Fotocopia del certificado analítico de materias aprobadas

DOS (2) cartas de recomendación

Fotocopia del título universitario, debidamente legalizada

Fotocopia de las DOS (2) primeras páginas del DNI o pasaporte.

Certificado de dominio del idioma inglés, en caso de no ser hablante nativo

Certificado de nacimiento

Comprobante de pago de inscripción

**6.2. Criterios de selección.** (Descripción detallada de los mecanismos que se utilizarán para seleccionar los estudiantes del posgrado)

La selección de los estudiantes del posgrado está a cargo de la Comisión de Maestría, previo análisis del Currículum Vitae, carta de intención y cartas de recomendación presentadas por el aspirante, y eventualmente se realizará una entrevista con el aspirante.

**6.3. Vacantes requeridas para el funcionamiento del posgrado** (Explicitar el mínimo y máximo de inscriptos para el desarrollo del posgrado).



Para iniciar el dictado de los cursos (módulo I) de la maestría se requerirá la inscripción de un mínimo de DIEZ (10) alumnos y un máximo de VEINTICINCO (25) alumnos. Para el dictado del resto de los módulos se requerirá la inscripción de un mínimo de OCHO (8) alumnos y un máximo de VEINTICINCO (25) alumnos.

**6.4. Criterios de regularidad** (Explicitar los criterios de regularidad en relación con el Plan de Estudios, la presentación de la tesis y los aspectos económicos financieros (pago de aranceles)

Para mantener la condición de alumno regular de la maestría, el maestrando deberá asistir a un mínimo del OCHENTA POR CIENTO (80%) de las clases teóricas y prácticas y aprobar los exámenes de los módulos que curse. Deberá además aprobar al menos DOS (2) módulos por año. Las solicitudes de readmisión de alumnos que hayan perdido la condición de regular serán consideradas por la Comisión de la Maestría y aceptada con motivo fundado.

**6.5. Requisitos para la graduación**

Para acceder al título de **MAGISTER DE LA UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES EN CIENCIAS BIOMEDICAS** y **MASTER OF SCIENCE, BIOMEDICAL SCIENCES (DE LA UNIVERSIDAD DE FRIBURGO)** los inscriptos en la misma deberán:

1. (a) Aprobar los exámenes de los ocho módulos descriptos (módulos I a VIII) dictados en la Universidad de Buenos Aires. La aprobación de estos exámenes incluye la aprobación de los trabajos prácticos de cada módulo, (b) aprobar los cinco módulos (I a V) dictados en la Universidad de Friburgo, (c) aprobar el módulo de Tesis de maestría: elaboración y taller.

La Comisión de la Maestría propondrá a uno de los Consejos Directivos (Facultad de Farmacia y Bioquímica o Facultad de Medicina) para su aprobación, la equivalencia de las materias cursadas previamente por el maestrando, para sustituir materias del plan de estudios. En este caso, éste deberá incluir en la solicitud de equivalencia: el certificado de aprobación, el programa analítico de la materia cursada y toda información de utilidad, fehacientemente certificada, para su evaluación por la Comisión. Las equivalencias otorgadas, en ningún caso podrán superar el CINCUENTA POR CIENTO (50%) de la carga horaria total de la Maestría.

2. Realizar, presentar al Jurado y aprobar una Tesis de Maestría que deberá significar un avance en el conocimiento, un aporte para la solución de algún problema específico, o un desarrollo en las Ciencias Biomédicas.

3. Haber entregado en el área de Graduados de la Facultad de Farmacia y Bioquímica, sede de la Maestría, la documentación requerida.

21

4. Haber completado el pago de aranceles, estipulado por la Comisión, en ambas Universidades.

#### 6.6. Del título otorgado

Los títulos de Magíster de la Universidad de Buenos Aires en Ciencias Biomédicas y Master of Science, Biomedical Sciences serán otorgados a los maestrandos que cumplan la totalidad de los requisitos de la Universidad de Buenos Aires y de la Universidad de Friburgo respectivamente. Para tal efecto, los Directores de los módulos que se dicten, tanto en Argentina como en Alemania, enviarán oportunamente a la sede administrativa mencionada, la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad de Buenos Aires, las actas de exámenes finales correspondientes a los módulos dictados. A solicitud de las universidades o de los estudiantes, las sedes administrativas de cada país enviarán a la otra sede administrativa copia fiel certificada de cada acta de examen requerida a fines de su registro para los fines correspondientes.

La Universidad de Friburgo, además otorga un Certificado de Estudios Avanzados en Ciencias Biomédicas una vez que los estudiantes han completado las actividades académicas en la Universidad de Friburgo.

La confección y expedición del diploma de Magíster de la Universidad de Buenos Aires se realizará según lo establecido por la Resolución CS 6234/13. La confección y expedición del diploma de Master of Science, Biomedical Science de la Universidad de Friburgo se realizará según lo establecido en la normativa de la Universidad Albert-Ludwig de Friburgo.

**7. Infraestructura y equipamiento.** Descripción detallada de las instalaciones y equipamientos necesarios para el desarrollo de las actividades académicas del posgrado: espacios físicos, laboratorios (si corresponde), equipamiento, biblioteca y centros de documentación.

Los recursos físicos pertenecen a las Facultades intervinientes, contando con infraestructura edilicia, equipamiento e instrumental adecuado a las necesidades. Las bibliotecas a disposición son las de las Facultades de Medicina y de Farmacia y Bioquímica de la Universidad de Buenos Aires.

Módulo	Espacio Docente
I. Biofísica y Bioenergética Bioquímica y Biología Molecular	Cátedra de Físicoquímica, FFyB Departamento de Química Biológica, FFyB

30

II. Fisiología, Fisiopatología e Inmunología Celular y Molecular	Cátedras de Fisiología, Fisiopatología e Inmunología, FFyB
III. Farmacología y Toxicología	Cátedras de Farmacología, FFyB y F. Medicina Cátedras de Toxicología, F. Medicina
IV. Virología y Microbiología	Departamento de Microbiología y Biotecnología, FFyB
V. Neurobiología	IBYME, F. Medicina y Cátedra de Química Biológica Patológica FFyB
VI. Patología Celular y Molecular	Departamento de Patología, F. Medicina
VII. Medicina Clínica	Cátedra de Medicina. F. Medicina
VIII. Oncología Molecular , Bioestadística y Modelos Experimentales	Facultad de Farmacia y Bioquímica
I. Bioestadística y Bioética	Dependencias de la Universidad Albert-Ludwig de Friburgo
II. Farmacología, Toxicología , Materiales y Microsistemas para las Ciencias de la Salud	Dependencias de la Universidad Albert-Ludwig de Friburgo
III. Oncología Molecular y Cardiología	Dependencias de la Universidad Albert-Ludwig de Friburgo
IV. Biología Molecular y Celular, Inmunología y Patología	Dependencias de la Universidad Albert-Ludwig de Friburgo
V. Práctica de Investigación en Laboratorios	Dependencias de la Universidad Albert-Ludwig de Friburgo
Tesis de maestría: elaboración y taller	Dependencias de las Facultades de Farmacia y Bioquímica y Medicina o de la Universidad Albert-Ludwig de Friburgo

**8. MECANISMOS DE AUTOEVALUACION:**

31

La autoevaluación será efectuada a través de la Secretaría de Posgrado y la Subsecretaría de Autoevaluación y Acreditación de la Facultad de Farmacia y Bioquímica, de acuerdo a las pautas de la Comisión de Autoevaluación de la misma Facultad. Las auto-evaluaciones se harán sobre la base de los informes del Director Académico de la maestría y de los profesores de los módulos. Asimismo, se hará una evaluación por los estudiantes sobre la actividad educativa. Las estadísticas serán elaboradas por la Secretaría de Posgrado de la Facultad de Farmacia y Bioquímica.



## ANEXO II

### REGLAMENTO DE LA MAESTRÍA EN CIENCIAS BIOMÉDICAS

ARTÍCULO 1°.- La implementación de la Maestría en Ciencias Biomédicas estará a cargo de las Facultades de Farmacia y Bioquímica y de Medicina de la Universidad de Buenos Aires y de la Facultad de Medicina de la Universidad Albert-Ludwig de Friburgo, Alemania, de acuerdo con los convenios firmados entre ambas Universidades. La Facultad de Farmacia y Bioquímica se constituirá, en la Argentina, en la sede administrativa de la Maestría en Ciencias Biomédicas por parte de la Universidad de Buenos Aires.

ARTÍCULO 2°.- Serán autoridades de la Maestría, por la parte Argentina, dos Co-Directores que junto con la Comisión de la Maestría tendrán a su cargo las tareas de organización, coordinación y gestión. Los dos Co-Directores serán los Decanos *ad-officio* de la Facultad de Farmacia y Bioquímica y de la Facultad de Medicina. Los Decanos serán naturalmente sustituidos por los Vicedecanos de sus Facultades. Los Decanos podrán designar a un representante que cumpla sus funciones. Las designaciones en estos cargos son renovables.

Los Co-Directores designarán a un Director Académico en la Universidad de Buenos Aires, quien se encargará de:

- a) Organización y coordinación de la Maestría
- b) Articulación académica de los módulos en base a sus contenidos
- c) Llevar a cabo el vínculo entre alumnos, docentes y la Secretaría de Posgrado
- d) Organización de las clases:
  - Previsión de aulas y equipamiento;
  - Control de entrega de encuestas de evaluación obligatorias;
  - Confirmación del dictado de clases con los docentes;
  - Seguimiento de asistencias y otras condiciones que afecten a la regularidad de los alumnos (pagos de aranceles, becas, entrega de trabajos finales, etc.)

ARTÍCULO 3°.- La Comisión de la Maestría en Ciencias Biomédicas por la parte argentina, estará constituida por DOS (2) representantes de cada una de las Facultades intervinientes, designados por sus Consejos Directivos a propuesta de los Decanos, y UN (1) miembro de la Comunidad Científica propuesto por el Decano de la Facultad de Medicina de la Universidad Albert-Ludwig de Friburgo, Alemania. La frecuencia y sede de reunión de la Comisión será establecida de común acuerdo entre sus miembros. Ejercerán sus funciones por un período de CUATRO (4) años, pudiendo ser renovadas las designaciones en los cargos.



ARTÍCULO 4°.- Serán atribuciones de la Comisión de la Maestría en Ciencias Biomédicas:

- a) Determinar el número máximo de alumnos a cursar en la maestría en cada período.
- b) Evaluar los antecedentes de los aspirantes.
- c) Determinar los cursos previos de nivelación que deberán aprobar los aspirantes de la maestría y la forma en que deberán cumplimentar dichos cursos.
- d) Determinar los procedimientos de evaluación de los estudiantes en las asignaturas.
- e) Reconocer y otorgar créditos a materias de posgrado que los maestrandos hayan cursado fuera del ámbito de la maestría, que no excedan el CINCUENTA POR CIENTO (50%) de las actividades de la maestría, con la aprobación del Consejo Directivo de la Facultad sede de la maestría.
- f) Proponer al Consejo Directivo de la Facultad sede de la Maestría:
  1. La aceptación o rechazo, con dictamen fundado, de los aspirantes de la maestría.
  2. Las condiciones de regularidad de los inscriptos.
  3. Las modificaciones del Plan de Estudios, que serán elevadas al Consejo Superior de la Universidad.
  4. El reconocimiento de equivalencias y el otorgamiento de créditos a las materias de posgrado que los maestrandos hayan cursado fuera de la maestría, las que no deberán exceder el CINCUENTA POR CIENTO (50%) de las cursadas en la maestría, con la aprobación de uno de los Consejos Directivos de las facultades argentinas intervinientes.
  5. La designación de los profesores a cargo de los módulos. Para esta tarea se tendrán en cuenta profesores altamente calificados en las áreas correspondientes.
  6. Los contenidos mínimos y los programas analíticos de las asignaturas, seminarios y talleres.
  7. Los aranceles de la Maestría y de cada materia o seminario que se realice en el marco de la misma, cuando son cursadas por graduados no inscriptos en la misma. Dichos aranceles deberán ser abonados en la Tesorería de la Facultad sede de la maestría.
  8. La reducción o exención de los aranceles a aquellos alumnos que así lo soliciten y cuyos antecedentes así lo justifiquen.
  9. La designación de los Directores de Tesis de Maestría.
  10. La aprobación de los Planes de Tesis de Maestría.
  11. La designación de los Jurados de Tesis de Maestría.
  12. Implementación de las acciones que contribuyan al financiamiento de la Maestría, a través de convenios con instituciones nacionales o internacionales.

ARTÍCULO 5.- Los aspirantes de la Maestría en Ciencias Biomédicas se inscribirán en la Facultad sede de la Maestría o en la Facultad de Medicina de la Universidad de Friburgo de manera online para presentar sus postulaciones. La sede administrativa de la Maestría llevará el registro de las asignaturas aprobadas por los maestrandos según las Actas de Examen que los profesores remitan a dicha dependencia y del registro del pago de aranceles, a través de la información que remita la Tesorería de la Facultad sede.

En el momento de iniciar el trámite de inscripción los aspirantes deberán completar la Planilla de Inscripción adjuntando:

- Curriculum Vitae
- UNA (1) carta de motivación
- Fotocopia del certificado analítico de materias aprobadas
- DOS (2) cartas de recomendación
- Fotocopia del título universitario, debidamente legalizada
- Fotocopia de las DOS (2) primeras páginas del DNI o pasaporte.
- Certificado de dominio del idioma inglés, en caso de no ser hablante nativo
- Certificado de nacimiento
- Comprobante de pago de inscripción

En cualquier momento, previo a la presentación de la Tesis:

- a) Egresados de la Universidad de Buenos Aires:  
No es necesaria la presentación de otra documentación diferente a la entregada en el momento de inscribirse.
- b) Egresados de la Comunidad Europea:  
Fotocopia legalizada por la Universidad de Buenos Aires de la traducción del Título Universitario y su Apostilla de la Haya, Fotocopia del DNI o visa de estudiante emitida por autoridad competente y pasaporte completo
- c) Egresados de Universidades extranjeras no pertenecientes a la Unión Europea:  
Fotocopia legalizada por la Universidad de Buenos Aires de la traducción del Título Universitario y su Apostilla de la Haya, pasaporte completo, y constancia de autorización de residencia temporaria o visa de estudiante emitida por autoridad competente.
- d) Egresados de otras Universidades argentinas  
Fotocopia legalizada por la Universidad de Buenos Aires del Título Universitario.

ARTÍCULO 6°.- Para iniciar el dictado de los cursos (módulo I) de la maestría se requerirá la inscripción de un mínimo de DIEZ (10) alumnos y un máximo de VEINTICINCO (25) alumnos. Para el dictado del resto de los módulos se requerirá la inscripción de un mínimo de OCHO (8) y un máximo de VEINTICINCO (25) alumnos.



Podrán ingresar a la Maestría en Ciencias Biomédicas:

- a) Graduados de la Universidad de Buenos Aires con título de grado correspondiente a una carrera de CUATRO (4) años de duración como mínimo, o
- b) Graduados de otras universidades argentinas con título de grado correspondiente a una carrera de CUATRO (4) años de duración como mínimo, o
- c) Graduados de universidades extranjeras que hayan completado, al menos, un plan de estudios de DOS MIL SEISCIENTAS (2.600) horas reloj hasta una formación equivalente a master nivel I, o
- d) ser egresado de estudios de nivel superior no universitario de CUATRO (4) años de duración como mínimo y además completar lo prerrequisitos que determine la Comisión de Maestría, a fin de asegurar que su formación resulte compatible con las exigencias del posgrado al que aspira.
- e) Aquellas personas que cuenten con antecedentes de investigación o profesionales relevantes en un área relacionada con la maestría, aun cuando no cumplan los requisitos reglamentados citados, podrán ser admitidos excepcionalmente para ingresar a la Maestría con la recomendación de la Comisión de Maestría correspondiente y con la aprobación del Consejo Directivo de la Unidad Académica que tiene a su cargo la administración de la Maestría.

Cualquiera sea el título de grado del postulante, éste deberá haber aprobado cursos de Histología, Fisiología, Química Biológica, Microbiología e Inmunología, antes de comenzar a cursar las materias de la Maestría. En aquellos casos en que el postulante no tenga aprobada alguna de las asignaturas mencionadas, la Comisión de la Maestría decidirá las actividades que el aspirante deberá cumplimentar y aprobar.

**ARTÍCULO 7°.-** Para acceder a los títulos de **MAGÍSTER DE LA UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES EN CIENCIAS BIOMÉDICAS** y **MASTER OF SCIENCE, BIOMEDICAL SCIENCES DE LA UNVIERSIDAD ALBERT-LUDWIG DE FRIBURGO** los inscriptos en la misma deberán:

1. (a) Aprobar los exámenes de los ocho módulos descriptos (módulos I a VIII) dictados en la Universidad de Buenos Aires. La aprobación de estos exámenes incluye la aprobación de los trabajos prácticos de cada módulo, (b) aprobar los cinco módulos (I a V) dictados en la Universidad de Friburgo, (c) aprobar el módulo de Tesis de maestría: elaboración y taller.

La Comisión de la Maestría propondrá a uno de los Consejos Directivos (Facultad de Farmacia y Bioquímica o Facultad de Medicina) para su aprobación, la equivalencia de las materias cursadas previamente por el maestrando, para sustituir materias del plan de estudios. En este caso, éste deberá incluir en la solicitud de equivalencia: el certificado de aprobación, el programa analítico de la materia cursada y toda información de utilidad, fehacientemente certificada, para su evaluación por la

Comisión. Las equivalencias otorgadas, en ningún caso podrán superar el CINCUENTA POR CIENTO (50%) de la carga horaria total de la Maestría.

2. Realizar, presentar al Jurado y aprobar una Tesis de Maestría que deberá significar un avance en el conocimiento, un aporte para la solución de algún problema específico, o un desarrollo en las Ciencias Biomédicas.

3. Haber entregado en el área de Graduados de la Facultad de Farmacia y Bioquímica, sede de la Maestría, la documentación requerida.

4. Haber completado el pago de aranceles, estipulado por la Comisión, en ambas Universidades.

Para mantener la condición de alumno regular de la maestría, el maestrando deberá asistir a un mínimo del OCHENTA POR CIENTO (80%) de las clases teóricas y prácticas y aprobar los exámenes de los módulos que curse. Deberá además aprobar al menos DOS (2) módulos por año. Las solicitudes de readmisión de alumnos que hayan perdido la condición de regular serán consideradas por la Comisión de la Maestría y aceptada con motivo fundado.

El título de Magíster será otorgado por la Universidad de Buenos Aires y el de Master por la Universidad Albert-Ludwig de Friburgo a los maestrandos que cumplimenten la totalidad de los requisitos de graduación. Para tales efectos, los profesores a cargo de los módulos que se dictan, tanto en Argentina como en Alemania, enviarán a la sede administrativa las actas de exámenes de los módulos dictados.

ARTÍCULO 8.- La Maestría en Ciencias Biomédicas está organizada en TRECE (13) módulos con clases presenciales teóricas y prácticas -que se dictan durante los primeros DIECISEIS (16) meses, los OCHO (8) primeros en la Universidad de Buenos Aires y los siguientes en la Universidad de Friburgo-, y un módulo de Tesis de Maestría: elaboración y taller, que tendrá lugar durante los OCHO (8) meses finales de la carrera. Durante este último, los estudiantes realizan un trabajo de investigación individual bajo la dirección de un profesor del plantel docente de este posgrado, lo que culmina de un trabajo final, escrito con formato de Tesis, presentado en defensa oral y pública, en el que se evidencie el trabajo de investigación realizado mostrando el dominio y aplicación de los métodos de investigación y de los conocimientos específicos relacionados al tema. Este proceso es apoyado a través del dictado de un taller de elaboración de tesis de maestría. Otros talleres y seminarios optativos a dictarse serán definidos por la Comisión de la Maestría al comienzo de cada año lectivo, teniendo en cuenta las motivaciones del grupo de estudiantes y así como sus temas de investigación y las técnicas a mejorar. Durante el transcurso de la maestría se evaluará la oportunidad de cambiar las materias optativas que integran los talleres optativos.

37

ARTÍCULO 9°.- Una vez aprobados los 10 (DIEZ) primeros módulos cursados, el maestrando propondrá el Director de Tesis a la Comisión de la Maestría. Este deberá ser un profesor o investigador de sólida formación y acreditada idoneidad en el área correspondiente, perteneciente a alguna de las unidades académicas, y deberá manifestar fehacientemente su conformidad con dicha proposición. Si la tesis se realiza en la Universidad de Friburgo, el director deberá pertenecer a esta universidad y el co-director, a la Universidad de Buenos Aires. Si la tesis se realiza en Buenos Aires, el director deberá pertenecer a la Universidad de Buenos Aires y el co-director, a la Universidad de Friburgo. Excepcionalmente, se podrá sumar a un profesor de otra universidad al equipo de dirección.

Serán funciones del Director de Tesis:

- a) Orientar y supervisar el Plan de Tesis de la Maestría.
- b) Atender y supervisar en forma permanente el trabajo de investigación del maestrando.
- c) Asesorar al maestrando respecto de los talleres y seminarios optativos de preparación de tesis que deberá realizar para completar su formación.

ARTÍCULO 10°.- El Director de Tesis y el Co-Director de Tesis presentarán, juntamente con el maestrando, el plan de Tesis para ser considerado por la Comisión de la Maestría. Una vez aceptado el Plan de Tesis por la Comisión de la Maestría, éste será elevado a la consideración del Consejo Directivo de la Facultad sede administrativa de la Maestría. El maestrando deberá presentar la Tesis de Maestría antes de que se cumplan DOS (2) años de finalizar la cursada de la maestría. El Consejo Directivo, a propuesta de la Comisión de la Maestría podrá extender el plazo mencionado, por única vez, cuando existieran circunstancias que así lo justifiquen.

ARTÍCULO 11°.- El maestrando presentará a la Comisión de la Maestría, cuatro ejemplares de la Tesis. A propuesta de la Comisión de la Maestría, el Consejo Directivo de la Facultad sede de la Maestría designará a los miembros del Jurado que estará constituido por UN (1) profesor de la Universidad de Buenos Aires, UN (1) profesor de la Universidad de Friburgo y UN (1) profesor o especialista externo a ambas universidades. El Director no formará parte del Jurado.

El Jurado evaluará la tesis en un plazo no mayor a UN (1) mes, contado a partir de su designación y de la recepción de las tesis.

La Tesis será defendida en acto público donde el maestrando hará una exposición de la misma.

La tesis, con dictamen fundado, podrá ser:

- a) Aprobada con dictamen fundado: la calificación podrá ser: aprobado, bueno, distinguido o sobresaliente. En caso excepcional la calificación podrá ser sobresaliente con mención especial

36

- b) Devuelta, en cuyo caso el Jurado se reunirá con el maestrando y con su Director para proponer correcciones y modificaciones y el plazo en el cual se deberán realizar.
- c) Rechazada.

La decisión del Jurado se tomará por mayoría simple y será asentada en el Libro de Actas correspondiente.

**ARTÍCULO 12°.- MODALIDAD DE DICTADO Y CORRELATIVIDADES**

El dictado de cada módulo comprende clases teóricas y clases prácticas, ambas presenciales. Se dictarán distribuidas en TRES (3), CUATRO (4) y SEIS (6) semanas, dependiendo del módulo, durante CINCO (5) días semanales. Cada semana se dictarán VEINTICINCO (25) horas de clases incluyendo teóricos y trabajos prácticos.

Módulo	Tipo	Horas totales	Horas/ semana	Créditos
<b>Módulos en la Universidad de Buenos Aires</b>				
Curso Intensivo de Español (optativo) <sup>Y</sup>	Teórico	25	12,5	3,125
	Práctico	25		
IX. Biofísica y Bioenergética, Bioquímica y Biología Molecular	Teórico	43	25	5,18
	Práctico	40		
X. Fisiología, Fisiopatología e Inmunología Celular y Molecular	Teórico	30	25	5,18
	Práctico	53		
XI. Farmacología, y Toxicología	Teórico	55	25	5,18
	Práctico	28		
XII. Virología y Microbiología	Teórico	35	25	5,18
	Práctico	48		
XIII. Neurobiología	Teórico	42	25	5,18
	Práctico	41		
XIV. Patología Celular y Molecular	Teórico	47	25	5,18
	Práctico	36		
XV. Medicina Clínica	Teórico	53	25	5,18
	Práctico	30		
XVI. Oncología Molecular, Bioestadística y Modelos Experimentales	Teórico	70	25	5,18
	Práctico	13		
<b>Módulos en la Universidad Albert-Ludwig de Friburgo</b>				

<sup>Y</sup> Este curso no será optativo para aquellos alumnos que no sean hispanoparlantes o que no posean certificados de Idioma Español de nivel básico

30

Curso Intensivo de Alemán (optativo) <sup>vi</sup>	Teórico Práctico	25 25	12,5	3,125
Introducción a los métodos de investigación y comunicación científica	Teórico Práctico	63 20	4	5,18
II. Bioestadística y Bioética	Teórico Práctico	63 20	25	5,18
II. Farmacología, Toxicología, Materiales y Microsistemas para las Ciencias de la Salud	Teórico Práctico	63 20	25	5,18
IV. Oncología Molecular y Cardiología	Teórico Práctico	63 20	25	5,18
VI. Biología Molecular y Celular, Inmunología y Patología	Teórico Práctico	63 20	25	5,18
V. Práctica de Investigación en Laboratorios	Práctico	317	19,8	19,8
Módulo en la Universidad de Buenos Aires o en la Universidad Albert-Ludwig de Friburgo				
Tesis de maestría: elaboración y taller	Teórico Práctico	500		
Total horas : 1996	Teórico Práctico	740 1256		

#### Régimen de Correlatividades:

Para cursar los módulos III Farmacología y Toxicología, IV Microbiología, Virología, V Neurobiología o VI Patología Celular y Molecular, los alumnos deben haber aprobado el módulo I Biofísica y Bioenergética, Bioquímica y Biología Molecular y el módulo II Fisiología, Fisiopatología e Inmunología Celular y Molecular. Para cursar los módulos VII Medicina Clínica y VIII Oncología Molecular, Bioestadística y Modelos Experimentales, los alumnos deben haber aprobado los módulos III y IV.

Para cursar el módulo de Prácticas de Investigación en Laboratorios, los alumnos deben haber aprobado la totalidad de los módulos anteriores.

**ARTÍCULO 13°.-** Cualquier situación no prevista en este Reglamento de la Maestría o cualquier divergencia será resuelta por acuerdo entre los Consejos Directivos de las Facultades participantes, de acuerdo con lo propuesto por la Comisión de la Maestría.

<sup>vi</sup> Este curso no será optativo para aquellos alumnos que no sean germano-parlantes o que no posean certificados de idioma Alemán de nivel básico