



Universidad de Buenos Aires

EXP-UBA: 2.086.305/2009

Buenos Aires, 28 de octubre de 2009

VISTO la Resolución N° 160/08 y sus modificatorias Nros. 2033/08 y 1270/09 dictadas por el Consejo Directivo de la Facultad de Medicina mediante las cuales solicita la creación de la Maestría en Rehabilitación Osteoarticular, Biomateriales y su respuesta biológica, y

CONSIDERANDO

Lo establecido por las Resoluciones (CS) Nros. 6650/97, 807/02 y 5.030/05.

Lo informado por la Dirección de Títulos y Planes.

Lo aconsejado por la Comisión de Estudios de Posgrado.

Por ello,

EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
RESUELVE:

ARTICULO 1°.- Crear la Maestría en Rehabilitación Osteoarticular, Biomateriales y su Respuesta Biológica de la Facultad de Medicina.

ARTICULO 2°.- Aprobar la reglamentación general, el plan de estudios y los contenidos mínimos de las asignaturas de la Maestría a que se refiere el artículo 1°, y que como Anexo forma parte de la presente Resolución.

ARTICULO 3°.- Regístrese, comuníquese, notifíquese a la Secretaría de Asuntos Académicos, a la Subsecretaría de Posgrado, a la Dirección de Títulos y Planes y a la Facultad de Medicina. Cumplido, archívese.

RESOLUCION N° 7275

AS
f

RUBEN EDUARDO HALLU
RECTOR

CARLOS ESTEBAN MAS VELEZ
SECRETARIO GENERAL



Universidad de Buenos Aires

EXP-UBA: 2.086.305/2009

- 1 -

ANEXO

I. INSERCIÓN INSTITUCIONAL DEL POSGRADO

Denominación del posgrado:

Maestría en Rehabilitación Osteoarticular, Biomateriales y su respuesta biológica

Denominación del Título que otorga:

Magíster de la Universidad de Buenos Aires Rehabilitación Osteoarticular, Biomateriales y su respuesta biológica

Unidad/es Académica/s de las que depende el posgrado:
Facultad de Medicina

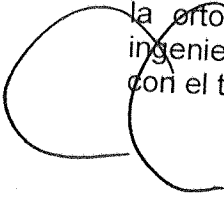
Sede/s de desarrollo de las actividades académicas del posgrado:
Hospital de Clínicas, "José de San Martín"

Resolución/es de CD de la/s Unidad/es Académica/s de aprobación del Proyecto de posgrado: Resoluciones (CD) Nros. 160/08, 2033/08 y 1270/09

II. FUNDAMENTACION DEL POSGRADO

A) Antecedentes

En la presente maestría se crea un espacio académico destinado a desarrollar los conceptos ligados al empleo de los biomateriales e implantes en medicina humana. En la actualidad no existen instituciones nacionales y/o extranjeras que ofrezcan dicha actividad académica. La historia del uso de los implantes, tanto en ortopedia y traumatología como en maxilo-facial da testimonio de la elaboración de conceptos biológicos y biomecánicos, que han cambiado con el correr del tiempo y del incremento de los conocimientos y de la tecnología. Adelantos fundamentales que sirven para una buena praxis que muestra dimensiones singulares en el tratamiento de las afecciones traumatológicas (fracturas, luxofracturas, lesiones ligamentarias) y ortopédicas (artrosis, enfermedades reumáticas, tumores, etc.) cuyos alcances teóricos dependen de un trabajo conceptual riguroso. La creación de esta maestría invita a desarrollar trabajos de investigación en el campo de la ortopedia y traumatología, maxilo-facial, anatomo-patología, biología e ingeniería que se basen en las complejas interacciones de estos materiales con el tejido humano.


CARLOS ESTEBAN MAS VELEZ
SECRETARIO GENERAL



Universidad de Buenos Aires

EXP-UBA: 2.086.305/2009

- 2 -

La índole interdisciplinaria de la Maestría en Rehabilitación Osteoarticular, Biomateriales y su respuesta biológica se basa en su constitución y desarrollo histórico, incluyendo distintas disciplinas y áreas de la medicina y ciencias afines, tales como: Ortopedia y Traumatología, Anatomía-patológica, Ingeniería médica, Biología, Matemáticas y topología, entre otras. Por otra parte, muchos hallazgos anatómicos han afectado la evolución de estos implantes y han determinado incluso la redefinición de conceptos tomados hasta el momento como básicos. Esto ha traído una mejoría en la calidad de los materiales empleados. Esta maestría dará lugar para el intercambio concerniente a cuestiones metodológicas, teóricas-prácticas y éticas en el más alto nivel académico. El ámbito universitario, que atiende criterios de pluralidad académica, actualización constante y afectación a la investigación y a la transferencia de conocimientos a la sociedad, es propicio para este trabajo.

Este proyecto fue abalado por la Sociedad Latinoamericana de Ortopedia y Traumatología, la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología, la Sociedad Argentina de Biomateriales e Injertos Óseos y la Asociación Argentina del Trauma Ortopédico.

III. OBJETIVOS DEL POSGRADO

Los propósitos de la Maestría en Rehabilitación Osteoarticular, Biomateriales y su respuesta biológica son:

Objetivos generales:

- Formar profesionales capacitados para resolver con solvencia los desafíos diarios de la rehabilitación osteoarticular con conocimiento general de materiales empleados en cirugía.
- Formar profesionales con criterio médico y humano de excelencia sobre el uso racional de biomateriales y dispositivos protéticos, independientes de presiones del mercado de estos.
- Formar profesionales aptos para la prevención de fallas de implantes asociadas a la selección de materiales, capaces de interpretar la información provista por fabricantes.
- Comparar los distintos procesos de manufactura y controles de calidad.
- Conocer las normas vigentes sobre implantes ortopédicos.

CARLOS ESTEBAN MAS VELEZ
SECRETARIO GENERAL



Universidad de Buenos Aires

EXP-UBA: 2.086.305/2009

- 3-

- Comprender las causas primordiales de las fallas en implantes.
- Desarrollar una actividad académica complementaria.
- Aprender a trabajar en equipo con otras especialidades.
- Reconocer la importancia del trabajo multidisciplinario.
- Impulsar la concientización de una educación permanente.

Objetivos específicos:

- Comprender los fundamentos del empleo de los biomateriales e implantes como elementos útiles para el tratamiento de lesiones y enfermedades de los huesos.
- Comprender las relaciones entre proceso de manufactura-estructura, estructura- propiedades, calidad de superficie-respuesta biológica.
- Conocer las instituciones, su infraestructura y recursos humanos disponibles para la validación de biomateriales y su respuesta en el organismo.
- Investigar la respuesta biológica del organismo a los materiales de osteosíntesis y prótesis de uso médico.
- Adquirir el conocimiento de las causas de las fallas de los implantes y biomateriales.
- Entender los diferentes conceptos de las distintas escuelas para el manejo de las fracturas y patología osteo-degenerativas.
- Caracterizar las etapas de la reparación de una fractura ósea y los tipos de consolidación.
- Clasificar y distinguir los distintos estadios de las enfermedades degenerativas de las articulaciones y de los huesos.

IV. PERFIL DEL EGRESADO

Se pretende formar un profesional que sea capaz de:

CARLOS ESTEBAN MAS VELEZ
SECRETARIO GENERAL



Universidad de Buenos Aires

EXP-UBA: 2.086.305/2009

- 4 -

- Resolver las patologías inherentes al uso quirúrgico de los biomateriales e implantes médicos prevalentes en la comunidad.
- Emplear en forma racional los recursos con los que pueda contar en el lugar donde desarrollará su práctica.
- Examinar aquellos conceptos fundamentales del empleo de prótesis primarias, prótesis de revisión y no convencionales. Al igual que el uso de clavos endomedulares, tornillos, placas con tornillos, sustitutos óseos, autoinjertos, aloinjertos y xenoinjertos.
- Profundizar en las problemáticas de los aflojamientos protésicos, fallas de osteosíntesis y reacción biológica hacia los injertos.
- Tener una actitud crítica y flexible que permita entender las relaciones de causa y efecto de los fracasos y efectos indeseables de los implantes, que permita interactuar con las distintas disciplinas que tratan el tema y plantear los problemas y posibles soluciones.
- Conocer la realidad médico-social de su comunidad para poder elegir o recomendar la elección de los mejores biomateriales, teniendo en cuenta los recursos de la población que le toque tratar.

V. ORGANIZACIÓN DEL POSGRADO

a) Institucional:

La Maestría se regirá de acuerdo con el reglamento de funcionamiento de las Maestrías de la Facultad de Medicina, Resolución (CS) N° 5030/05. El Sub-Director y los Docentes Adjuntos serán designados por antecedentes y presentación de un programa de trabajo, evaluado por el Director del Posgrado. Dichos cargos son redesignados cada CINCO (5) años. La función de las autoridades del Posgrado será lograr desarrollar el perfil del egresado deseado por el Programa de Maestría. El Director será responsable del desarrollo de las actividades y programa de formación del estudiante. Administrar el funcionamiento diario (emisión y control de la documentación), obtener la acreditación y aprobación del programa por parte de las entidades societarias y universitarias. El Sub-Director será responsable de todas las anteriores tareas nombradas en ausencia del Director. Compartirá decisiones en las actividades y desarrollo del programa.


CARLOS ESTEBAN MAS VELEZ
SECRETARIO GENERAL



Universidad de Buenos Aires

EXP-UBA: 2.086.305/2009

- 5 -

Los Docentes Adjuntos supervisarán el desarrollo de las actividades antedichas.

Los estudiantes deberán cumplir obligatoriamente con las actividades organizadas por los directivos de la Maestría.

Se procurará la participación en Cursos, Seminarios, Jornadas y Talleres.

El mecanismo de seguimiento de las actividades programadas será realizado a través de la evaluación.

La evaluación del estudiante se realizará en forma periódica y semestral, por el Director, Sub-Director y Docentes Adjuntos. En el examen semestral, la modalidad de evaluación será en forma numérica CERO (0) a DIEZ (10) con nota mínima de SEIS (6) puntos.

De esta evaluación se entregará un informe al estudiante.

En dicha evaluación se tendrá en cuenta: a) el seguimiento diario de sus actividades; b) un registro de las actividades que desarrolla a lo largo del año académico; c) su predisposición al trabajo; d) sus aptitudes de integración al grupo; e) examen teórico-práctico anual.

Para estar en condiciones de acceder al año siguiente el estudiante deberá tener un 80% de asistencias a actividades teóricas y prácticas.

Para poder presentarse a la defensa de la tesis deberá contar con un 80% de asistencias a actividades teóricas y prácticas y todos los exámenes aprobados.

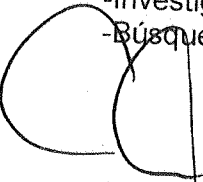
b) Académica:

Se utilizarán todas aquellas estrategias tendientes a facilitar el aprendizaje de conocimientos y habilidades necesarias para lograr un desempeño eficiente en rehabilitación osteoarticular.

Por ello se procurará durante la cursada que el maestrando tenga actividades, académicas y de investigación básica aplicada.

Las actividades para obtener el logro del objetivo general serán:

- Prácticas en ensayos de respuesta biológica a los biomateriales e implantes.
- Actividades científicas (ateneos clínicos, ateneos bibliográficos)
- Actividades en workshops con maquetas y huesos plásticos.
- Actividades presenciales en quirófano donde observarán cirugías con el uso de implantes osteoarticulares realizadas por docentes cirujanos.
- Actividades de formación. (cursos internos y externos, jornadas, congresos)
- Investigaciones clínicas.
- Búsquedas bibliográficas.


CARLOS ESTEBAN MAS VELEZ
SECRETARIO GENERAL



Universidad de Buenos Aires

EXP-UBA: 2.086.305/2009

- 6 -

CARGA HORARIA

La carga horaria de la maestría es de 704 horas que se distribuyen de la siguiente manera:

- 380 horas de asignaturas teóricas
- 164 horas de prácticas
- 160 horas de seminario para preparación de Tesis

Cuadro correspondiente al Plan de estudios

Asignatura	Carga horaria		Correlatividades
	Teórica	Práctica	
Biomateriales I	90 horas	35 horas	
Prótesis I	90 horas	35 horas	
Biomateriales II	60 horas	30 horas	Biomateriales I
Prótesis II	60 horas	30 horas	Prótesis I
Respuesta Biológica	80 horas	34 horas	Biomateriales I y Prótesis I
Subtotal	380 horas	164 horas	
Seminario para preparación de Tesis	160 horas		
Total	704 horas		

CONTENIDOS MÍNIMOS DE LAS ASIGNATURAS

Biomateriales I:

- Introducción a la matemática-estadística
- Introducción a los biomateriales
- Ingeniería de biomateriales
- Investigación y desarrollo
- Mercado de biomateriales. Perspectivas
- Diseño de biomateriales. Biomimética. Nanotecnología y biomateriales
- Propiedades volumétricas de materiales
- Propiedades superficiales de materiales
- Introducción a la biocompatibilidad


CARLOS ESTEBAN MAS VELEZ
SECRETARIO GENERAL



Universidad de Buenos Aires

EXP-UBA: 2.086.305/2009

- 7 -

Prótesis I:

- Introducción a las prótesis ortopédicas
- Esterilización de metales
- Biopolímero
- Cerámicos
- Técnicas de caracterización, ensayo y cirugía
- Materiales metálicos
- Aleaciones
- Fabricación de prótesis y su control
- Corrosión de implantes metálicos
- Materiales poliméricos
- Polímeros biomédicos
- Selección de polímeros para uso médico
- Tipos de polímeros
- Aplicaciones
- Materiales compuestos
- Cerámicos – vidrios
- Ensayo mecánico especializado en ortopedia

Respuesta biológica:

- Estructura de tejidos musculares y osteoarticulares
- Estructura y propiedades de las células
- Respuesta celular y tisular a biomateriales
- Introducción a la estructura y propiedades de tejidos biológicos
- Estereoquímica de polímeros biológicos
- Características de la matriz extracelular
- Polímeros de la membrana plasmática
- Biocompatibilidad
- Estructura de las proteínas
- Caracterización de interacciones de célula-material
- Respuesta inmunológica
- Compatibilidad sanguínea
- Degradación de materiales en medio biológico
- Polímeros en medicina y farmacia: Polímeros de uso intracorpóreo, percutáneo o extracorpóreo. Implantes, prótesis y órganos artificiales. Polímeros en implantes temporarios y permanentes. Materiales descartables. Aplicación en técnicas terapéuticas y de diagnóstico. Aplicaciones en tejidos blandos: catéteres, hidrogeles, suturas, adhesivos, dispositivos percutáneos, piel artificial, implantes vasculares, dispositivos de asistencia ventricular, prótesis oculares, etc. Interacción de polímeros con sangre. Hemocompatibilidad. Superficies no-trombogénicas.

CARLOS ESTEBAN MAS VELEZ
SECRETARIO GENERAL



Universidad de Buenos Aires

EXP-UBA: 2.086.305/2009

- 8 -

Aplicaciones en relación a tejidos duros: Polímeros en ortopedia: elementos de fijación, tutores, yesos, rellenos óseos, reemplazo de articulaciones, tendones y ligamentos. Liberación controlada de drogas y agentes bioactivos. Soportes poliméricos de factores de crecimiento. Materiales y dispositivos dosificados con antibióticos.

Biomateriales II:

- Materiales de uso quirúrgico: implantes e endoprótesis empleados en traumatología, neurocirugía, cirugía estética, gastroenterología, cardiología, oftalmología, otorrinolaringología. Rellenos óseos cerámicos, poliméricos, espumas metálicas y adhesivos. Requerimientos de biocompatibilidad y hemocompatibilidad. Predicción de prestación a largo plazo. Validaciones de biomateriales.
- Ensayos *in vitro* e *in vivo*.
- Caracterización de biomateriales, Propiedades en volumen: Relación entre microestructura y propiedades mecánicas (resistencia a la deformación, tracción, rotura, módulos elásticos, dureza, etc.).
- Técnicas de caracterización de microestructura: microscopía electrónica de barrido (SEM, SEM, difracción de rayos X y electrones, etc).
- Propiedades en superficie: Morfología superficial (topografía, porosidad, rugosidad, textura). Métodos de modificación de superficies (electroquímicos, mecánicos, revestimientos superficiales, tratamientos térmicos, bombardeo iónico, spray térmico, etc.).
Técnicas de caracterización de superficies: espectroscópicas (XPS, IRFT, etc), microscópicas, nanométricas (microscopía de tuneleo, ángulo de contacto, difracción de rayos x, etc).
- Interacción de superficie con el medio biológico: Relación entre morfología, naturaleza química con la interacción. Interacción celular. Bio-adhesión, diferenciación y proliferación celular. Estudios "*in vitro*" e "*in vivo*".
- Biomateriales poliméricos: Selección y diseño de materiales. Tecnologías de producción. Materiales de producción masiva, de grado médico y especial. Films, fibras, tejidos, compuestos, espumas, polvos, pellets, oligómeros y soluciones. Polímeros bio-absorbibles y bio-erosionables. Polímeros sintéticos: poliuretanos, PVC, acrílicos, polietilenos de alto peso molecular, resinas, siliconas, elastómeros, ácidos poliláctico y poliglicólico, etc.

CARLOS ESTEBAN MAS VELEZ
SECRETARIO GENERAL



Universidad de Buenos Aires

EXP-UBA: 2.086.305/2009

- 9 -

- Polímeros naturales: colágeno, albúmina, quitina, etc.. Hidrogeles. Materiales compuestos. Materiales híbridos. Degradación de polímeros: procesos de hinchamiento, liberación de especies de bajo peso molecular, mineralización, hidrólisis, corrosión, termólisis, corrosión-fatiga, etc. Fricción y desgaste. Efectos locales y sistémicos de los productos de degradación. Bioestabilidad.

Prótesis II:

- Prótesis primarias (artroplastía de cadera, rodilla, tobillo, hombro, codo y columna vertebral).
- Biomateriales cerámicos, vítreos y vitrocerámicos: óxidos de aluminio y de zirconio. Fosfatos de calcio, hidroxiapatita densa y porosa. Materiales compuestos polímero-cerámico. Vidrios y vitro-cerámicos bioactivos. Recubrimientos cerámicos.
- Biomateriales metálicos: Aleaciones de base hierro, aceros inoxidables. Titanio y aleaciones de base Ti (Ti-Al-V, Ti-Ni, Ti-Zr). Aleaciones de base Cobalto (Co-Cr, Co-Cr-Mo). Tantalio y aleaciones con elementos pesados. Espumas metálicas, Stents, Aleaciones amorfas.
- Prótesis de revisión.
- Aflojamientos séptico y no séptico de las prótesis.
- Rotura y falla del material de osteosíntesis y prótesis de uso ortopédico

Seminarios de apoyo para la preparación de la tesis:

- Planeamiento del problema (delimitación inicial, distinción conceptual del problema, área temática, problema práctico y teórico, problema específico de la tesis, títulos)
- Tipos de investigaciones
- Objetivos (generales y específicos)
- Alcances e impacto (científico, tecnológico, social y económico)
- Estado actual del conocimiento


CARLOS ESTEBAN MAS VELEZ
SECRETARIO GENERAL



Universidad de Buenos Aires

EXP-UBA: 2.086.305/200

- 10-

- Marco conceptual
- Metodología
- Cronograma
- Presupuesto

VI. ESTUDIANTES

Requisitos de admisión:

El postulante debe ser graduado con título universitario correspondiente una carrera de Medicina, Biología o Ingeniería de universidades argentinas.

Criterios de selección:

La admisión a la Maestría será realizada en base al asesoramiento de la Comisión de Maestría; ésta podrá determinar cursos de nivelación para los egresados de otras universidades argentinas o para egresados de otras carreras de la Universidad de Buenos Aires.

Vacantes:

El número de vacantes es de UNO (1) a CINCO (5) para postulantes argentinos exclusivamente.

Criterios de regularidad:

La modalidad de evaluación será en forma numérica CERO (0) a DIEZ (10) con nota mínima de SEIS (6) puntos. Se tomarán exámenes en forma semestral.

Para estar en condiciones de acceder a las actividades del año siguiente, el estudiante deberá tener un OCHENTA (80%) de asistencia a las actividades teóricas y prácticas.

Para poder presentarse a la defensa de la tesis deberá contar con un 80% de asistencia a la totalidad de las actividades teóricas y prácticas y tener todos los exámenes aprobados.

Requisitos de graduación:

Para poder graduarse el estudiante deberá tener aprobados todos los exámenes, asistencia al 80% de las actividades y defender y aprobar la tesis de Maestría.

CARLOS ESTEBAN MAS VELEZ
SECRETARIO GENERAL



Universidad de Buenos Aires

EXP-UBA: 2.086.305/2009

-11-

VII. INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO

La Maestría se llevará a cabo en el Piso sexto (6°) del Hospital del Clínica, Servicio de Ortopedia y Traumatología.

Se dispone del equipamiento necesario para poder llevar a cabo la actividad académica. La biblioteca está disponible y puede ser utilizada para búsqueda y préstamo de información. Se encuentra equipada con material de lectura diverso, acceso a Internet, fotocopiadora y escáner, un cañón láser, una laptop, una computadora equipada con la última tecnología (con acceso a Internet), aula para docencia propia del servicio, un proyector de diapositivas, un retroproyector y una cámara digital.

VIII. MECANISMOS DE AUTOEVALUACION

Entrevistas periódicas con los docentes, pruebas diagnósticas de nivelación para los alumnos y encuestas permanentes para los profesores y alumnos sobre el desarrollo de la carrera.

CARLOS ESTEBAN MAS VELEZ
SECRETARIO GENERAL