



Diseño de una propuesta curricular para la creación de la Maestría en Microcirugía en la Facultad de Ciencias Médicas de la UNLP

Especialización en Docencia Universitaria

Trabajo Final Integrador

Directora: Mg. Morandi Glenda

Codirectores: Dra. Lausada Natalia, Dr. Socolovsky Mariano

Dr. Jorge Luis Bustamante

Facultad de Ciencias Médicas – Universidad Nacional de La Plata

2020

Índice

Resumen	1
Contextualización y fundamentación	2
Objetivos	8
Marco Conceptual	9
Algunas dimensiones sobre la construcción de una propuesta curricular en microcirugía	9
Enseñanza-aprendizaje de la microcirugía	11
Rasgos formativos de los alumnos y docentes de trayectos de formación en Microcirugía	12
La estrategia de Simulación en la formación en Microcirugía	13
El Espacio Áulico en Microcirugía: recursos y materiales	19
Consideraciones sobre las prácticas de Evaluación en Microcirugía	22
Descripción de la propuesta de innovación a realizar	25
Propuesta curricular de carrera de maestría en microcirugía	25
Fundamentación	25
Microcirugía como fuente de investigación	26
Microcirugía como centro de formación docente	27
Microcirugía en área asistencial	27
Recursos disponibles para el desarrollo de la carrera	28
Lugar físico y materiales para la docencia de microcirugía	28

Cuerpo académico para la coordinación inicial del proyecto	29
Objetivos de la Carrera	29
Perfil del Egresado	30
Estructura Curricular	30
Actividades del Formación Práctica	32
Modelos de Baja Complejidad	32
Modelos de Intermedia Complejidad	36
Modelos de Alta Complejidad	42
Otras Actividades y Consideraciones	43
Reflexiones finales	47
Bibliografía	48
Bibliografía de Actividades de Formación Práctica	50
Anexo	52
Agradecimientos	55

Resumen

Podemos definir a la microcirugía como el procedimiento quirúrgico realizado en estructuras de escasas dimensiones, en el orden de milímetros; las cuales requieren para intervenir en ellas, la magnificación óptica por medio de lupas o microscopios. Una de las principales motivaciones de la presente propuesta de innovación, reside en la falta de un sólido marco formativo, formal e integral, que abarque desde el análisis disciplinar y pedagógico de la situación actual de la enseñanza de la microcirugía dentro de la UNLP y sus actores implicados, hasta la formalización de una propuesta pedagógica como Maestría en Microcirugía que resuelva la vacancia de formación sistemática en este campo, en el marco de un trayecto formativo de posgrado. El Trabajo Final Integrador que aquí se presenta, propone realizar este recorrido analítico y posteriormente el diseño de un trayecto formativo sistemático de posgrado, para la formación en la especialidad mencionada. En este sentido, se problematizarán las características del alumno y del docente de microcirugía, los rasgos de los procesos de enseñanza y aprendizaje, haciendo especial referencia a las metodologías de trabajo centradas en la simulación, el espacio áulico y la evaluación en microcirugía, para luego finalmente realizar la propuesta del proyecto de innovación configurado por el diseño de la maestría antes mencionada.

“¿Cuándo podemos afirmar que un estudiante comprende?

Comprende cuando puede pensar en lo que sabe

y puede actuar con flexibilidad a partir de ese saber.”

Anijovich R, 2017.

Contextualización y fundamentación

En este trabajo final integrador correspondiente a la carrera de Especialización en Docencia Universitaria, me propongo desarrollar una propuesta curricular para la enseñanza de la microcirugía en el nivel de postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de La Plata. Personalmente realicé mi especialización en neurocirugía, efectué mi doctorado en técnicas de microcirugía experimental, y me desempeñé como director o parte del cuerpo directivo en numerosos cursos de microcirugía en posgrado. Asimismo, me desempeñé como docente de la Cátedra de Anatomía y Cátedra de Trasplante de la carrera de Medicina y de la Cátedra de Anatomía de la carrera Nutrición de la FCM – UNLP. En la actualidad, dentro de la Facultad se dictan dos carreras de especialización en el ámbito quirúrgico, más específicamente en cirugía general. Una se desempeña en el subsector público y tiene como sedes al Hospital San Roque de Gonnet y al Hospital San Juan de Dios. Se encuentra acreditada y categorizada “C” por la CONEAU. Según el Departamento de Postgrado se pregona “la obtención directa, metódica y progresiva de conocimientos, destrezas, aptitudes y actitudes basadas en una programación teórica prefijada, que lleva al graduado a la realización personal de actos profesionales de complejidad creciente, bajo un apropiado control.” El sistema se desarrolla con el cumplimiento de un mínimo de 30hs. semanales y 1 guardia activa por semana en el Servicio de Cirugía de dichos hospitales. La otra carrera se realiza en el subsector de salud privado, en el Hospital Italiano de La Plata, mediante el sistema educativo de residencias. En el “se prioriza la práctica directa, metódica y progresiva que asegura a través de una planificación teórica prefijada, la ejecución personal de actos profesionales de complejidad social y ética, bajo una adecuada supervisión.” El sistema se desarrolla con el cumplimiento mínimo de 8 hs. diarias de lunes a viernes y 4 hs. los sábados, guardias semanales activas y/o rotativas. Se encuentra acreditada y categorizada “B” por la CONEAU.

Dentro de la oferta de cursos de actualización de posgrado en la Facultad de Ciencias Médicas, en 2019 se dictaron cuatro cursos sobre temas quirúrgicos, dos de ellos de microcirugía, de los cuales formé parte del cuerpo directivo.

Estos cursos de microcirugía se dictan desde el año 2000, en el ámbito del Laboratorio de Trasplante de Órganos y Tejidos. En sus inicios, se realizaban cirugías experimentales (no microquirúrgicas) en cerdos, pero debido al aumento de los costos de los materiales e insumos, se optó por virar a un modelo animal experimental (rata de laboratorio) donde se involucran menos operadores (como por ejemplo anestesista, asistentes veterinarios, técnicos de trasplante, que son reemplazados por un solo médico veterinario) y disminuya el costo en general. Esto supuso formación y capacitación, por parte de especialistas de la Facultad, en microcirugía en Canadá, lo cual permitió que a su regreso se promovieran proyectos de investigación en trasplantes mediante modelos de microcirugía experimental y al mismo tiempo dictar cursos de postgrado en microcirugía.

En Argentina, son escasos los centros de alcance nacional que brindan formación en técnicas de microcirugía, menos aún dentro del ámbito universitario público. Por ello, cabe enunciar aquí algunas particularidades que hacen a esta “subespecialidad”. Podemos definir a la microcirugía como el procedimiento quirúrgico realizado en estructuras de escasas dimensiones, las cuales requieren magnificación óptica, mediante lupas o microscopio. En la misma, se utiliza instrumental especial, donde las puntas de las pinzas suelen ser más delgadas que una aguja intramuscular y los hilos de sutura más finos que un cabello humano. Si bien no puede definirse como una especialidad en sí misma, perfecciona y complementa múltiples especialidades quirúrgicas: como traumatología, cirugía plástica y reconstructiva, neurocirugía, cirugía oftalmológica, cardiocirugía, entre otras. Éstas encuentran en ella la complementariedad al tratamiento de diversas patologías. Por ejemplo, en la neurocirugía moderna existen escasos procedimientos de complejidad que no requieran del uso del microscopio quirúrgico. Así, la base del entrenamiento microquirúrgico en laboratorio, que indefectiblemente

debe preceder al realizado en quirófano, involucra prácticas de complejidad creciente (Di Cataldo 1998). [Fig. 1]



Fig. 1: A: Quirófano hospitalario donde se realizan microcirugías. B: Entrenamiento en laboratorio. C: Quirófano de microcirugía experimental.

En general, el aprendizaje de la microcirugía se produce dentro de un quirófano hospitalario, donde el cirujano de “experiencia” transmite sus conocimientos a un cirujano en formación, mientras opera un paciente. Este aprendizaje transcurre en un ámbito de formación informal o pseudoformal o como parte de una residencia quirúrgica. No obstante, en limitadas ocasiones existe un currículo formal en este campo, donde se enumeren los procedimientos o habilidades necesarias para “graduarse” como microcirujano. La alternativa a esta vacancia corresponde al dictado de cursos en laboratorios de microcirugía. Los mismos suelen desarrollarse en centros privados más frecuentemente y, en menor medida públicos, comúnmente asociados a servicios quirúrgicos o laboratorios de anatomía.

Existen en la actualidad diversas modalidades en relación a la duración y la periodicidad de los encuentros de los cursos de microcirugía, siendo intensivos en algunos casos (5 o 6 días desde la mañana hasta la tarde) o de escasos meses con

unos o dos encuentros semanales. Esto varía entre los diferentes centros que dictan dichos cursos.

En nuestro laboratorio contamos con veinte años de experiencia en el dictado de cursos de posgrado para cirujanos de diversas especialidades, habiendo formado hasta el momento 122 alumnos. Si bien a lo largo de los años se fue modificando la duración y la modalidad, siempre se brindaron como oferta educativa de posgrado de la Facultad, realizando dos o tres eventos por año. En cada curso, en una primera etapa se dictan conceptos teóricos generales de la técnica, manejo quirúrgico de animales de laboratorio y su anatomía en abordajes vasculares femorales, carotídeos y abdominales. Posteriormente se realiza práctica de anastomosis utilizando lupas y microscopios quirúrgicos en simuladores de gasa, látex y tubos siliconados (1 a 3 mm de diámetro); y en vasos de rata criopreservados. Al alcanzar la destreza básica (anastomosis término-terminal en simuladores en 25 minutos) se continúa con el modelo vivo. Asimismo, se realizan diferentes abordajes a plexos y nervios del sistema nervioso periférico, realizando microneurorrafias.

Por otro lado, el montaje de un laboratorio de microcirugía, tanto para la realización de prácticas experimentales como para la realización de cursos formativos de posgrado requiere de una gran infraestructura. La adquisición del microscopio requiere de un elevado presupuesto, así también como el instrumental y las microsuturas. [Fig. 2] Tampoco es de minimizar el alto entrenamiento especializado del docente/investigador y de los técnicos que completan el trabajo dentro del laboratorio. Nuestro laboratorio cuenta con 3 microscopios y 2 lupas [Fig. 3], instrumental de microcirugía y el personal capacitado para la realización de cursos de microcirugía y la presente propuesta del trayecto formativo de posgrado.



Fig. 2: Instrumental de microcirugía. A: Instrumental de entrenamiento básico compuesto por 3 micropinzas y una microtijera. Nótese la comparación de tamaño con una lapicera. B: Puntas de instrumental. C: Dos hojas de bisturí de macroscopía (arriba). Microbisturí (Abajo). D: Empaque de microsutura de Nylon 10.0, más fina que un cabello humano.



Fig. 3: Medio de magnificación: Lupas de microcirugía.

Contemplando la variedad de modalidades en la enseñanza de la microcirugía, tanto formal como informal, intensiva, y de corta o larga duración; se torna necesario caracterizar el complejo proceso de enseñanza y aprendizaje, el espacio áulico (quirófano del laboratorio experimental) y el trayecto formativo en sí mismo para intentar responder algunas de las siguientes preguntas:

¿Qué se espera del alumno de microcirugía? ¿Cómo se apropia de los conocimientos necesarios para luego volcarlos en sus prácticas manuales? ¿El alumno puede realizar el salto cognitivo de una simple repetición de una técnica, a la posterior transferencia de esos conocimientos en situaciones quirúrgicas disímiles? ¿Se atiende en la enseñanza las distintas variables que pueden incidir en el aprendizaje? ¿Cómo enseñar una técnica manual que no puede observarse a simple vista? ¿Cómo acompañar el aprendizaje en un área tan pequeña que difícilmente permite el trabajo “a la par”? ¿Los modelos de simulación con que se cuenta para la enseñanza son lo suficientemente “realistas”?

Intentaremos responder estos interrogantes realizando una aproximación inicial al análisis de las condiciones en que se ejerce la docencia en microcirugía, en el ámbito particular de la Facultad de Ciencias Médicas de la UNLP, para posteriormente elaborar una propuesta formativa de innovación en la enseñanza de la microcirugía en el nivel de posgrado.

Cabe aclarar que la presente iniciativa fue propuesta a las autoridades de la Facultad, en el contexto de la realización del TFI de la Especialización, encontrando en ellos una respuesta satisfactoria al estudio posterior de la viabilidad de la misma.

Objetivo General

El objetivo del presente Trabajo Final Integrador es diseñar una propuesta formativa integral de postgrado en Microcirugía de nivel de Maestría, dentro del ámbito del Departamento de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas de la UNLP, a partir de la identificación de los conocimientos y las características particulares del aprendizaje teórico y práctico actuales en este campo.

Objetivos específicos

Relevar la situación actual de las propuestas pedagógicas y las estrategias de enseñanza en los cursos de microcirugía a fin de identificar potencialidades y debilidades.

Diseñar una propuesta pedagógica estructurada en términos de trayecto de formación, que contemple la articulación y secuenciación sistemática de los saberes necesarios, para la formación de posgrado en microcirugía.

Contemplar en el desarrollo del trayecto la articulación progresiva, desde los saberes previos de cirugía macroscópica, al nuevo escenario de trabajo en estructuras de escasos milímetros.

Generar experiencias de formación que contemplen la articulación de las técnicas microquirúrgicas abordadas con las prácticas asistenciales hospitalarias.

Delinear los fundamentos metodológicos que sostendrán los diferentes espacios a incluir en el trayecto formativo, sustentados en estrategias de enseñanza de simulación microquirúrgicas, adaptadas al campo de actuación específico de los cirujanos.

Marco Conceptual

Algunas dimensiones sobre la construcción de una propuesta curricular en microcirugía

Una propuesta curricular hace referencia a un plan, idea o proyecto curricular específico, que se presenta ante una situación particular y busca desarrollar un espacio y perfil de formación concreto. Es en la educación superior donde se encuentra una mayor flexibilidad y autonomía para desarrollar nuevos proyectos curriculares, aunque condicionados a través de la certificación y presupuesto por organismos nacionales e internacionales.

El desarrollo de un curriculum siempre se encuentra atravesado por intereses de diversos sectores. En el caso de la medicina el panorama es en este sentido complejo, ya que se reúnen intereses nacionales y extranjeros, públicos y privados, así como el sector educativo estatal, el que debería ser el más interesado en la formación de médicos que resuelvan problemas precisos de la salud de las personas, resaltando la función social de los profesionales. Uno de los modelos que cuadran en la enseñanza de la microcirugía en el campo del desarrollo del curriculum, es aquel enfocado en la integración teoría-práctica y a la formación quirúrgica mediante la práctica y el aprendizaje situado o experiencial, en escenarios reales o simulados (Díaz Barriga F, 2005).

El significado de curriculum es adicionado por extensiones que denotan diferentes concepciones, real u oficial, real o vívido, oculto, nulo. Todos ellos corresponden a porciones de la articulación teoría-práctica, lo que el docente planifica y lo que en realidad sucede. Cuando se planifica un curriculum, solo se tiene en cuenta una parte del contenido del curso; ya que algunos aspectos se piensan, pero no se escriben, y otros permanecen en el terreno implícito (Feldman D, 2015).

Si bien existen diferentes autores que analizaron las bases teóricas del curriculum y su planificación, Salinas (1994) sintetiza los elementos que en la construcción tradicional del curriculum se ponen en juego para su resolución. Señala que, en líneas generales, el mismo nace de una necesidad y un diagnóstico, al menos

preliminar, de la situación en la que se actuará. Luego es necesario la formulación de objetivos claros y precisos, que fijen el horizonte, para posteriormente seleccionar los contenidos curriculares. Estos últimos deberán organizarse y ordenarse en el tiempo, desprendiéndose las diferentes unidades temáticas, que también se fundirán con las diferentes experiencias de aprendizaje. Unos de los últimos ítems a tener en cuenta en la planificación curricular es la evaluación, que atraviesa la totalidad del complejo proceso enseñanza-aprendizaje (Salinas D, 1994).

De acuerdo con el autor, una vez realizado un ciclo (una experiencia, un curso, un año lectivo), donde lo planteado se llevó, o se intentó, llevar a cabo; es de buena práctica realizar un análisis reflexivo sobre lo acontecido, teniendo en mente la idea de mejora constante para el nuevo comienzo. Por esto, la planificación de la enseñanza es un proceso cíclico, sujeto a errores y aciertos, y lo suficientemente flexible como para realizar modificaciones, globales o parciales. Los profesores no son simples entes que transmiten contenidos, sino que se encuentran atravesados por múltiples determinantes propios del lugar y la situación en la que se desempeñan, son parte de una sociedad, pertenecen a una institución, poseen diferentes posicionamientos frente a la realidad. El profesor en quien define los contenidos y como transmitir el conocimiento dentro del aula de la que es parte (con sus limitantes y posibilidades), alimentado por la retribución del alumno. Al suponer que el docente es experto en un campo de conocimiento, puede analizar y priorizar los contenidos, y la mejor manera de favorecer el proceso de aprendizaje, justificando de esta manera el curriculum (Salinas D, 1994).

Una vez definido en un alcance mayor el proyecto curricular, se deben construir las propuestas de los diferentes espacios de formación que integran el recorrido. De acuerdo con Feldman (2015), al momento de definir los contenidos deben tenerse en cuenta diferentes aspectos, demarcando lo que se enseñará, estableciendo los alcances: la extensión del tema y la profundidad con la que se tratará. El docente decidirá con base reflexiva si el contenido se podrá trabajar en un trabajo práctico, en un teórico, dentro de un taller o solo se mencionará. Es de resaltar que el docente

debe proveer a los alumnos de verdaderas oportunidades de adquisición de conocimientos, para que puedan relacionarlos con otros contenidos de la materia y sus saberes previos (Feldman D, 2015).

Al ser la microcirugía un complemento a las diferentes especialidades quirúrgicas, como se expuso anteriormente, cierta parte del curriculum debe ser flexible, donde por ejemplo un cardiocirujano infantil desarrolle especialmente las diferentes técnicas de microcirugía vascular; y un sub especialista en nervios periféricos (proveniente de la neurocirugía, traumatología o cirugía plástica) centre sus objetivos principales en las técnicas de neurorrafias (microsutura de nervios). Para ello se tratará una combinación de determinado porcentaje de obligatoriedad (*major*) y opcionalidad (*minor*) (Díaz Barriga F, 2005).

Enseñanza y aprendizaje de la microcirugía

La competencia médica profesional se basa en el empleo juicioso del conocimiento adquirido previamente, para realizar su aplicación clínica o quirúrgica con habilidad técnica y práctica, beneficiando a los pacientes y la comunidad en general. Dichos profesionales deben poseer un amplio repertorio de competencias, como liderazgo, profesionalismo, habilidades de comunicación y trabajo en equipo, toma de decisiones, sin descuidar otras cuestiones como por ejemplo calidez humana, para brindar atención médica de calidad. Los textos que solo definen y versan sobre enfermedades, son insuficientes por si solos para acompañar un paciente en el complejo proceso de su salud y enfermedad (Vázquez-Mata 2009, Dávila Cervantes 2014).

Con posterioridad a que un cirujano finaliza sus estudios médicos de grado y comienza su especialización, se suman nuevos conocimientos y desarrollo de habilidades psicomotoras específicas para realizar una cirugía.

Es importante resaltar la diferencia entre los conceptos de la tradición mimética y la transformadora en la enseñanza, en tanto la primera hace alusión al aprendizaje

superficial y/o estratégico, la segunda valoriza la enseñanza transformadora y el aprendizaje profundo (Araujo S. 2016). En ese sentido, si bien en microcirugía el aprendizaje al inicio es imitativo, es necesario que el alumno llegue a comprender profundamente las técnicas microquirúrgicas, las apropie y pueda utilizarlas en situaciones disímiles, ya que cada escenario será diferente en cada paciente (su futuro campo de intervención). Siguiendo estos postulados, se tiende a una articulación entre la teoría y la práctica, donde la teoría en microcirugía podría compararse con el aprendizaje de un instrumento musical, en la que, si bien la teoría no es escasa, la práctica es inmensa e involucra emergentes impredecibles. No obstante, el desafío es poder advertirlos y pensar estrategias diversas de intervención.

Rasgos formativos de los alumnos y docentes de trayectos de formación en Microcirugía

El alumno de microcirugía tal vez pueda dividirse en dos grandes tipos: un grupo de jóvenes residentes de especialidades quirúrgicas y otro de especialistas quirúrgicos, que quieren perfeccionar su técnica o comenzar a realizar nuevos procedimientos dentro de su ámbito, y para lo cual es necesario adquirir el manejo microquirúrgico. Generalmente, este último grupo resulta de una cohorte de mayor edad.

El cursante siempre trae conocimientos previos de cirugía general o propios de microcirugía, por lo cual resulta útil su indagación y el trabajo en ese campo; corrigiendo técnicas “viciosas”, discusión de la adaptación de la cirugía general a la microcirugía, errores conceptuales, nociones alternativas, etc. (Cordero 2017).

A los cursos de postgrado dictados en nuestro laboratorio de la FCM-UNLP desde el año 2000, asistieron 122 profesionales de diferentes especialidades: cirujanos generales, traumatólogos, neurocirujanos, cirujanos plásticos, cardio-vasculares, oftalmólogos y ginecólogos. Así como también veterinarios y odontólogos, entre otros. Un total de 89% profesionales argentinos y 11% extranjeros. Cabe destacar que 2 cursantes que habiendo alcanzado los objetivos propuestos volvieron a

realizar la actividad para reforzar sus prácticas microquirúrgicas (1 cirujano general especialista en trasplante hepático y 1 traumatólogo).

El docente de microcirugía suele ser un profesional entrenado en un laboratorio de microcirugía, nacional o extranjero, pero con altos estándares de práctica bajo el microscopio. Desarrollando su actividad microquirúrgica en la esfera asistencial (con pacientes dentro de un hospital), o en el desarrollo de diversos proyectos de investigación (con modelos de simulación o en animales de laboratorio).

La preparación de las diferentes estrategias metodológicas de enseñanza y el desarrollo de simuladores consumen tiempo de preparación y ejecución. El docente luego de impartir la teoría y su análisis reflexivo pasa al campo práctico, toma el papel de tutor microquirúrgico y acompaña a la formación del microcirujano en entrenamiento. La preparación del tutor no es innata, debe cultivarse en el ámbito docente a través de un ambiente de trabajo positivo, disponible a la escucha, no ser intrusivo, donde se generen procesos reflexivos y se promueva el aprender a aprender (Vázquez-Mata G 2009).

La estrategia de Simulación en la formación en Microcirugía

Tradicionalmente la enseñanza de las técnicas quirúrgicas iniciales suponía el aprendizaje dentro de un quirófano real, durante la operación de un paciente. Esto conlleva una serie de factores adversos como estrés, posibilidad de daño, imposibilidad de realizar un proceso repetitivo de prueba y error, que pueden derivar en una situación de riesgo para la salud del paciente (como objeto de estudio y práctica), así como también para el cirujano en formación: ansiedad, frustración, enlentecimiento de la curva de aprendizaje, mal manejo del error médico, entre otras.

Asimismo, la judicialización del acto médico y la adquisición de información por parte del paciente desde los nuevos medios de comunicación, de fuentes confiables, no confiables y/o con matices de interpretación; ha derivado en situaciones en las que el concepto de error médico no es aceptable. Esto último es trasladado

rigurosamente en la formación de especialistas quirúrgicos, donde las oportunidades educativas se ven reducidas (Berner 2018).

Por todo ello surge la necesidad imprescindible de realizar un entrenamiento inicial en simuladores, que recreen con la mayor similitud posible al acto quirúrgico en pacientes. Si bien el uso de simuladores en docencia data de más de 2500 años atrás, se toman con especial importancia la aparición en la década de 1960 de los modelos de resucitación para el entrenamiento de residentes de anestesia (Owen H 2012). La curva de aprendizaje de las habilidades quirúrgicas se acorta notablemente y se torna más efectiva, ya que se puede repetir un procedimiento las veces que fuera necesario hasta adquirir la habilidad deseada. Así también como la posibilidad de reproducir escenarios infrecuentes y multiplicar esas situaciones para que cuando se presente ese “caso poco frecuente” se cuente en principio con las herramientas para su resolución, ya que las habilidades adquiridas durante la simulación son extrapolables a la realidad.

La simulación aumenta la seguridad del paciente y del cirujano al disminuir los errores médicos, traduciéndose no solo en el bienestar del paciente sino impactando directamente en el equipo quirúrgico, los costos de la atención médica e indirectamente en la mejoría social.

El entrenamiento simulado puede clasificarse en individual o grupal. Se puede trabajar con el cirujano en formación y desarrollar modelos de diferente complejidad. Así como también fomentar el trabajo en equipo y la interrelación entre los diferentes actores que concurren en un quirófano (cirujano, anestesiólogo, instrumentador, enfermeros, circulantes u otros técnicos), en diferentes situaciones de emergencia extrema en las que el caos puede combatirse con correcta comunicación y asignación de roles.

Los simuladores en microcirugía solo son limitados por la imaginación y creatividad del docente, quien debe buscar el modelo que más se asemeje a la situación quirúrgica que se intenta simular. Esto último nos introduce al concepto de fidelidad, que se traduce en el grado de realismo que posee un determinado modelo de

simulación, en acercarse lo más posible a la situación real que se nos presentará en quirófano. Se puede diferenciar entonces tres conceptos de fidelidad (Dávila-Cervantes 2014):

- Conceptual, que hace referencia al razonamiento en toma de decisiones quirúrgicas y su posterior resolución de escenarios que cambian permanentemente a lo largo de una cirugía.
- Vivencial, que tiene en cuenta las emociones que se presentan en el acto quirúrgico, como el estrés, la afinidad y la predisposición del equipo quirúrgico, etc.
- Física, que imite la dificultad de la práctica y de esa manera promueva habilidades manuales complejas.

Asimismo, los distintos modelos de simulación podemos clasificarlos de diferentes maneras:

- Por complejidad:
 - Baja, suelen manejar escasas variables, circunscribirse a un solo tejido o material sintético, y suelen ser dominados por la mayoría de los alumnos en poco tiempo con buenos resultados.
 - Media, suman mayor número de variables para modificar por parte del docente y pueden unirse con tecnología informática. El alumno debe comenzar con ellos cuando ya ha dominado los modelos básicos y el entorno quirúrgico elemental, esto se pondera en la curva de aprendizaje que evalúa el docente. De caso contrario puede llevar a errores prácticos innecesarios, frustración, abandono del curso, etc.
 - Alta, son ejercicios que requieren mucha planificación previa por parte del docente y numerosos intentos para superarlos por parte del alumno, la habilidad práctica es extrema y suelen observarse no solo variables prácticas manuales, sino también emocionales e integración de conocimientos teórico-prácticos complejos. Generalmente son modelos vivos, en los cuales el alumno realiza el abordaje, interviene sobre el órgano o tejido en estado natural (con posibilidad de

hemorragias por presencia de flujo y pulso vascular, variabilidad anatómica inter modelo, riesgo de lesión de órganos circundantes, etc) y luego reconstituye los diferentes planos anatómicos en el cierre quirúrgico. Se deben abordar una vez que el alumno tenga un grado avanzado de entrenamiento, por lo dicho anteriormente.

- Por su material
 - Sintético o de estructura sintética: pueden ser de diversos materiales como látex, silicona, o PVC. Los más difundidos son los ejercicios de sutura en láminas de látex, destejer el entramado de una gasa (fibras vegetales, pero de estructura industrial), pero pueden llegar a tener complejidad intermedia como la rata de PVC (Demirseren 2003, Rayan 2006).
 - Orgánico: son modelos vegetales o animales, en los cuales pueden realizarse desde ejercicios básicos como sutura de pétalos de flor, intermedios en piezas de carnicería (pollo, cerdo, etc.) o animales de laboratorio (Olabe 2009).
 - Mixto: a un tejido orgánico se le introduce un elemento sintético o viceversa. Por ejemplo, puede utilizarse un preparado anatómico, en la que se recambia el vaso arterial por un tubo de silicona y se practica suturas vasculares; cuando la pieza se agota, se recambia solo el elemento sintético, para poder seguir con las prácticas de sutura.
- Por su vitalidad
 - Nunca vivo: corresponde a los materiales sintéticos. Su complejidad suele ser básica o intermedia.
 - Ex-vivo: corresponde a los materiales orgánicos conservados de diferentes maneras (criopreservados, formolizados, etc.). Los más frecuentemente utilizados son las piezas de carnicería como muslos o alas de pollos.
 - Vivo: animal de laboratorio, siendo los más habituales, roedores o cerdos. Su complejidad siempre es alta, demandando a su vez manejo de otras variables más allá del modelo de práctica en sí, como hábitat

del animal, anestesia, cuidados pre y post operatorios, etc. Estos modelos requieren de una gran infraestructura de bioterio, quirófano experimental y profesionales veterinarios, así como también altos criterios de éticas y cuidados de bienestar animal. Con el objetivo de reducir el número de animales de laboratorio utilizados en dichas prácticas se trabaja el precepto esbozado por la teoría de bienestar animal elaborada por Russell y Burch en los años cincuenta, conocida como “Concepto de las 3 R`s” (Refinamiento, Reducción y Reemplazo), base fundamental para la utilización racional de los animales de laboratorio (Akelina 2003, Liebsch 2011). El concepto de “Refinamiento” hace referencia al manejo y las condiciones en la que se desarrolla la vida del animal, las cuales deben remedar lo máximo que sea posible el hábitat natural del mismo. Asimismo, el concepto de “Reducción” nos exhorta a disminuir al máximo posible el número de seres vivos que se utilizan en un determinado experimento. La tercera R de Russell y Burch refiere al término “Reemplazo”, cuyo significado se traduce en la sustitución del animal por distintos modelos inanimados, que suplen fielmente a numerosas prácticas en modelos vivos. Es por ello que este modelo de simulación microquirúrgica siempre debe ser el último en utilizarse en el entrenamiento de un microcirujano.

La base del entrenamiento microquirúrgico en laboratorio involucra prácticas de complejidad creciente. Durante las sesiones, los cirujanos adquieren destreza en el manejo del instrumental, las suturas y los medios de magnificación. Es de fundamental importancia comprender que este proceso de aprendizaje de una habilidad cognitiva y manual, debe iniciar por modelos de simulación de baja complejidad, donde los ejercicios sean sencillos y repetitivos, ya que se busca que el cirujano se habitúe a la posición en el microscopio y al manejo de las pinzas, y no a que progrese el modelo simulado en sí. Luego se debe pasar a los modelos intermedios, donde la carga de complejidad sea mayor, pero que permita al alumno seguir afianzándose en el manejo del instrumental y el microscopio. Una vez que el

docente considere que el alumno está en condiciones de avanzar a la última estación de su entrenamiento, deben utilizarse los modelos de simulación de alta complejidad. Transitar otro sendero de entrenamiento, o saltar escalones de complejidad, suele redundar en fracasos y desarrollo de vicios prácticos que, a mediano o largo plazo, llevarán a una mala técnica quirúrgica.

Durante el aprendizaje quirúrgico en pacientes, el cirujano en formación debe estar continuamente supervisado por su instructor, de manera de anticipar o corregir inmediatamente el error, evitando consecuencias irreparables en la integridad de un tejido o sistema. Mientras que, en la simulación, el instructor no sólo puede permitir el “error” del alumno, sino que también puede ayudar a su reconocimiento, favorecer los procesos reflexivos sobre el mismo y fomentar su rectificación, las veces que sean necesarias para resolver la situación.

Asimismo, es importante remarcar que, si bien las aplicaciones y el diseño de simuladores tienen un gran potencial, con un número ilimitado de propuestas y en algunos casos con alta fidelidad y realismo, estos no pueden reemplazar por completo a las situaciones reales. Lo acontecido en el quirófano hospitalario con la imprevisibilidad de situaciones, las reacciones del equipo quirúrgico y por sobre todo las emociones puestas en juego cuando la cirugía se realiza a un paciente, con su responsabilidad y la comunicación posterior con la familia y el propio paciente, entre otras cuestiones, enmarcan a la práctica asistencial hospitalaria como irremplazable (Berner 2018).

Un elemento a remarcar dentro de la simulación médica es la sesión de retroalimentación. Ésta se realiza luego de terminado el ejercicio, pudiendo observarse de manera grupal con el docente y otros alumnos una grabación de video o simplemente una discusión oral. Bajo la guía del tutor se utilizan preguntas disparadoras, se evocan los conocimientos teóricos y se favorece la comunicación y el análisis reflexivo, siempre en busca de la desmitificación del error (Dávila-Cervantes 2014).

El Espacio Áulico en Microcirugía: recursos y materiales

El aula para el aprendizaje de la microcirugía remeda un quirófano real en varios aspectos. El aspecto fundamental reside en el dispositivo de magnificación óptica, pudiendo ser lupas binoculares (menor aumento) o un microscopio quirúrgico (mayor aumento). Su calibración y uso también debe aprenderse, ya que son varias las partes que lo componen y una preparación pre procedimiento inadecuada puede generar dificultades en el momento de realizar la práctica, como por ejemplo visión doble, pérdida de foco, iluminación inadecuada, etc.

Cuando se utiliza el microscopio quirúrgico es de resaltar que el mismo debe ser provisto de cámara y salida a monitor, para que las imágenes que está viendo el cirujano puedan ser observadas por los otros actores dentro del quirófano o fuera de él. Esta asistencia por imágenes-video cobra vital importancia ya que de otra manera sería imposible ver lo que está realizando el cirujano, por ser las estructuras de pequeñas dimensiones. Esto posibilita que el docente y otros alumnos puedan ver en tiempo real la microcirugía, realizar acotaciones y sugerencias de la mejor manera de realizar la práctica. Asimismo, puede grabarse para luego realizar un análisis pormenorizado de las acciones desarrolladas durante el procedimiento, detener para problematizar y reflexionar sobre la situación y pensar estrategias de resolución. [Fig. 4]

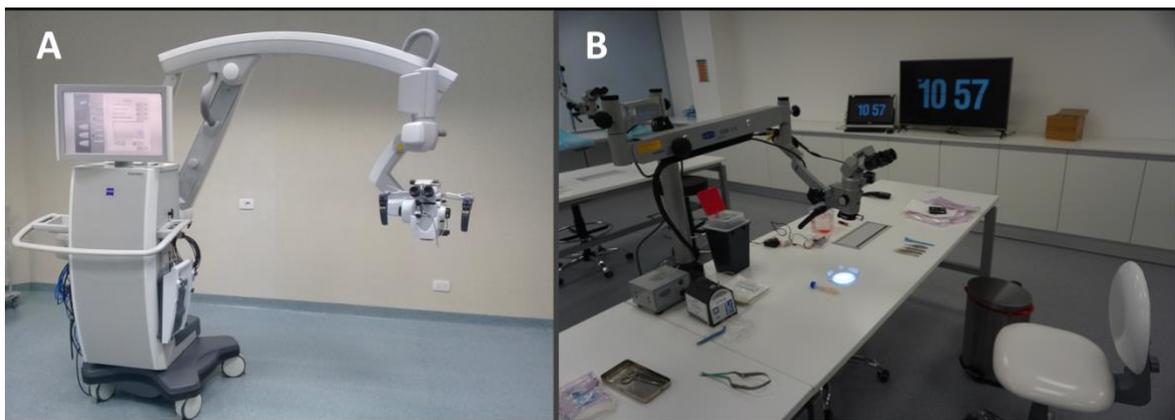


Fig. 4: Microscopios. A: Microscopio dentro de quirófano con salida a monitor incorporada. B: Microscopio en laboratorio de microcirugía con salida a monitor.

Es importante que el alumno interprete el lenguaje visual que le otorga la imagen, lo cual debe ser entrenado y también asistido por el docente, que aporte la teoría y guíe en los elementos a resaltar entre los múltiples componentes que se encuentran bajo el microscopio. Toda imagen emite señales que serán interpretadas de manera diferente por cada alumno y condicionadas por las experiencias personales previas (Anselmino 2018).

Los docentes de microcirugía utilizamos el soporte de imágenes para mostrar estructuras pequeñas o muy friables que se dañan rápidamente en los preparados, como estructuras cerebrales o pequeñas arterias. La mostración de imágenes siempre fue la piedra fundamental de las actividades teóricas, antes con los proyectores de diapositivas y ahora con el valioso recurso del cañón.

¿Cómo comunicar a través de imágenes, estáticas o videos? La palabra comunicación proviene del latín "comunis" que significa "común". De allí que comunicar, signifique transmitir ideas y pensamientos con el objetivo de ponerlos "en común" con otro. Esto supone la utilización de un código de comunicación conocido por ambos.

Un código es un conjunto de símbolos y signos los cuales deben ser compartidos por los protagonistas del proceso. Gracias a que se comparte un código es que los mensajes se transmiten de persona a persona, por lo cual podemos decir que esto refiere a establecer intentos de entendimientos. Sabemos que una palabra, un tono, mueca, foto, film, cuadro, gráfico, revisten características de mensaje, desde una máxima simplicidad a niveles complejos (Lagada 2015).

Como se dijo previamente, las imágenes no tienen un sentido unívoco (en una sola dirección), lo usual es que cada observador le asigne un significado relacionado con su experiencia y sus conocimientos previos; aunque a veces será necesario que, por medio de un texto o de una exposición oral, indiquemos el sentido que queremos otorgarle, será una explicación específica de detalles de la imagen presentada.

Las imágenes, además de mostrar o sugerir una idea, o ayudar a reforzar o complementar el sentido de las palabras, provocan sensaciones; por eso, es fundamental tener en cuenta esta variable para no estimular efectos no deseados o distracciones en el espectador, es decir, seleccionar el abanico correcto de imágenes en función de nuestro propósito.

La percepción visual, es un fenómeno físico (relacionado con el sentido de la vista) y psicológico. Es en la Psicología de la Gestalt donde encontramos principios que nos ayudan a entender la percepción y nos permite organizar nuestra información para un mejor aprendizaje. La frase “El todo no es igual a la suma de las partes” característica de esta corriente, no sólo hace referencia a los distintos elementos que conforman el estímulo sino también a la construcción que el sujeto hace en el proceso de aprendizaje. Podremos utilizar algunos de los principios que organizan la percepción, también llamados “Leyes de la Gestalt” al momento de seleccionar las imágenes, para que el efecto causado en los estudiantes sea el más cercano a nuestras expectativas.

Lo segundo en orden de importancia es el instrumental microquirúrgico. Consta de tijeras y pinzas, entre otros, con puntas más finas que una aguja intramuscular. El mismo debe ser de buena calidad y encontrarse en perfecto estado, ya que una punta doblada o deteriorada puede derivar en la imposibilidad de manipular los elementos con precisión y firmeza.

Otros componentes del laboratorio-quirófano experimental no son un tema menor, como las fuentes de iluminación, los descartables, soluciones de irrigación, etc. lo que genera un aula de alta complejidad. Estos deben ser alistados antes de realizar cualquier procedimiento, como sucede en un quirófano real, ya que, si durante la cirugía faltase o se produjera un mal funcionamiento, pueda solucionarse a la inmediatez. Un ambiente de calma y concentración debe desarrollarse para llevar a cabo la práctica, restringiendo el número de personas que circulan, evitando hablar en voz alta, y otras distracciones.

Consideraciones sobre las prácticas de Evaluación en Microcirugía

Entre los componentes inseparables de la tríada enseñanza, aprendizaje y evaluación, existen concatenaciones particulares referentes a la microcirugía. ¿Puede decirse que hay buenos y malos microcirujanos? La respuesta redundante en complejidad. Una aproximación más detallada supondría pensar qué parámetros utilizamos para evaluar la progresión en el aprendizaje de un microcirujano, y por supuesto, qué rasgos y características podemos evaluar de los docentes de microcirugía, para contextualizar ese complejo proceso ético y político de la evaluación, realizando el análisis no sólo del aprendizaje sino también de la enseñanza.

Acercándonos al concepto de una determinada evaluación para un determinado tipo de aprendizaje, surge la inquietud sobre ¿Qué perfil de microcirujano se intenta formar dentro de los muros universitarios? Tal vez la mejor idea sería pensar la evaluación como un proceso (Davini 2008) y no como apéndice del proceso de enseñanza y aprendizaje. Durante toda la práctica el docente debe trabajar sobre la desmitificación del error, y plantear al mismo como un elemento más del proceso enseñanza-aprendizaje.

Si la evaluación busca aciertos y desaciertos en un simple listado de preguntas, el error se convierte en un verdadero problema, generando en el alumno una experiencia negativa, aumentando el estrés y la angustia, y moldeando negativamente el proceso de aprendizaje (Anijovich 2017). Siguiendo con el mismo concepto, el error no es un fallo que debe ser castigado, dentro de un lamentable sistema en el que el docente toma su “marcador rojo” y busca los desaciertos, mientras que el alumno solo busca estrategias de “pasar” la materia (Astolfi 1999).

Durante la simulación el tutor no solo debe permitir el error, sino también aprovecharlo como una instancia más de aprendizaje, trabajando sobre el mismo y, de este modo, evaluar la capacidad del alumno de reconocer la falla y su posterior resolución. Durante una cirugía real (no simulada), suelen presentarse situaciones adversas en las que no siempre es evidente la raíz del problema, como por ejemplo

un sangrado oculto o la insuficiente coagulación de un vaso que luego producirá una hemorragia en el post operatorio. Es por ello que resulta de relevancia el trabajo y la evaluación de esa capacidad de resolución de problemas. Como se dijo anteriormente, el análisis de un video grabado de un procedimiento quirúrgico resulta en extremo útil, no solo para identificar los posibles “errores” sino también para evaluar el propio reconocimiento de dificultades técnicas por parte del alumno y la capacidad de resolución de situaciones puntuales.

Por lo anteriormente descrito, la evaluación no debe ser la mera identificación de los errores, sino más bien que la atención se debe poner en la propuesta pedagógica y en el aporte real a los alumnos, es decir, la evaluación con una visión “formativa” (Anijovich 2017). La evaluación aborda transversalmente a todo el proceso de enseñanza aprendizaje, conformando una tríada fusionada e indisoluble entre estos componentes (Araujo 2016).

A modo de ejemplo, durante la cirugía de aneurismas cerebrales (dilataciones patológicas de las arterias cerebrales con riesgo inminente de ruptura y hemorragia), un escenario poco frecuente en manos avezadas es la ruptura de dicha lesión durante la cirugía y un sangrado masivo de difícil resolución. En nuestro laboratorio desarrollamos modelos de ruptura aneurismática y su consecuente sangrado, para de este modo trabajar en esas situaciones particulares en la que se debe actuar de manera rápida y precisa para detener la hemorragia, sin comprometer el flujo sanguíneo cerebral normal. Esta situación de inmediatez de resolución, conlleva una serie de factores emocionales como estrés, factores comunicativos de trabajo en equipo y factores técnicos de instrumental quirúrgico y manualidad. Todo ello debe ser acompañado por el docente para convertir esa situación “tensa” en una oportunidad real de aprendizaje; y por supuesto es una instancia de evaluación por el docente y una auto evaluación del alumno, del proceso técnico de resolución de situaciones quirúrgicas particulares. Cometer un “error” en esta situación simulada, solo debe ser útil para analizar pormenorizadamente los pasos quirúrgicos e identificar estrategias de resolución, y

por ende, resultan de gran valor para potenciar el aprendizaje y promover instancias de metacognición.

Del mismo modo la auto evaluación y la co-evaluación permanente permite anticipar, ajustar o modificar aspectos de la enseñanza, como experiencias quirúrgicas previas, que, con su correcto análisis por el docente, son siempre eventos sumatorios. Esta retroalimentación impacta sobre el aprendizaje y el proceso en sí, favoreciendo la motivación y las acciones futuras, propiciando el diálogo inmediato y continuo, en pos de alcanzar aprendizajes significativos (Anselmino 2018).

Generalmente la enseñanza de microcirugía transcurre con grupos reducidos de alumnos o de manera individual, por lo que la evaluación puede abordarse de la misma manera. También es de recordar que el docente suele ser un par del alumno desde el punto de vista del accionar profesional en la comunidad, por lo cual muchas veces los saberes son compartidos y los casos clínico-quirúrgicos de pacientes pueden ser discutidos y abordados mediante diferentes tratamientos correctos. Por ello el alumno es sujeto y no objeto de la evaluación, compartiendo y participando activamente del trabajo de esta última. Esto despoja al docente como único evaluador, precepto de la lógica de fabricación de jerarquías (Anijovich 2017).

Descripción de la propuesta de innovación a realizar

Atendiendo las particularidades que asume la enseñanza de la microcirugía, este proyecto se propone, mediante una innovación educativa, presentar y desarrollar una Maestría Profesional, con titulación de Magister en Microcirugía en el ámbito del Departamento de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas – UNLP. De esta manera se busca poder vincular los saberes académicos y prácticas entrenadas y desarrolladas dentro de la universidad, con el área asistencial de aplicación de esos conocimientos. Esto redundará en mejoras sociales, como la extensión y difusión de los procedimientos microquirúrgicos de alta complejidad en diferentes ámbitos donde los alumnos se desarrollen profesionalmente.

PROPUESTA CURRICULAR DE CARRERA DE MAESTRIA EN MICROCIRUGIA

Fundamentación

Unas de las principales motivaciones de la presente propuesta de innovación, reside en la falta de un sólido marco pedagógico formal e integral, que abarque desde el análisis de la situación actual de la enseñanza de la microcirugía dentro de la UNLP y sus actores implicados, hasta la formalización de una propuesta pedagógica de un trayecto formativo de postgrado.

La microcirugía clínica humana aplicada es resorte de la carrera de medicina, sin embargo, no se encuentra encasillada en una sola especialidad quirúrgica, como traumatología, cirugía plástica, oftalmología, otorrinolaringología, neurocirugía, entre otras, a quienes complementa y fomenta la resolución de diversas patologías de alta complejidad. También otras carreras como ciencias veterinarias o ciencias biológicas, requieren del aprendizaje de técnicas de microcirugía para sus experimentos o cirugías en animales. No obstante, en el caso de ciencias veterinarias escasos procedimientos se llevan a cabo, debido al alto costo global y a la gran infraestructura que requiere el montaje de un quirófano.

Microcirugía como fuente de investigación

La microcirugía representa una poderosa herramienta para la realización de experimentación básica, ya que numerosas técnicas quirúrgicas, acción de fármacos en diferentes situaciones médicas, e incluso la inoculación de células y tejidos y su posterior reacción en un organismo vivo requiere de técnicas de microcirugía. Los animales de laboratorio son utilizados en numerosos experimentos científicos, ya que es el modelo vivo de elección por el bajo costo de los mismos, la escasa cantidad de operadores requeridos para su manejo y la posibilidad de acceder a líneas genéticamente definidas. La utilización de modelos experimentales quirúrgicos ha facilitado la investigación y el desarrollo de técnicas, procedimientos y terapéuticas médico-quirúrgicas extrapolables a la práctica clínica para dar respuesta a problemas médicos concretos. Muchos de estos experimentos requieren técnicas macro y microquirúrgicas para abordar el órgano en estudio. Por ejemplo, en el caso de las suturas realizadas en nervios periféricos, es importante respetar la anatomía para preservar las estructuras en forma adecuada, minimizar el tiempo operatorio y evitar que se agreguen factores externos al experimento que pudieran comprometer o alterar sus resultados (como por ejemplo la presencia de un hematoma infectado producido por una pobre técnica quirúrgica).

Otros ejemplos de ello son las diferentes líneas de investigación desarrolladas en el Laboratorio de Microcirugía de la FCM-UNLP como:

- Trasplante de válvulas cardíacas en modelos experimentales.
- Trasplante renal y diferentes pruebas de fármacos en rechazo de injertos.
- Técnicas de microneurorrafias para reparar un nervio ante la pérdida de tejido.
- Isquemia y reperfusión en trasplante de intestino.
- Efectos pulmonares de la ventilación mecánica.
- Técnicas y respuestas celulares en trasplante de hígado.

Por lo anteriormente expuesto, todo investigador que requiera como herramienta a las técnicas microquirúrgicas para sus trabajos experimentales, debería realizar una formación complementaria en dichas técnicas.

Microcirugía como centro de formación docente

Definir un curriculum de formación en el área microquirúrgica resulta de relevancia. Analizar el proceso de enseñanza-aprendizaje, problematizar los actores implicados e intentar generar el mejor marco pedagógico para la adquisición de estos saberes sienta un precedente a nivel nacional argentino dentro de una universidad pública.

Todo saber útil para la sociedad debe “transmitirse” en un adecuado marco académico formativo que traspase barreras personales. Sería utópico pensar que una sola persona pueda realizar una formación de recursos humanos a gran escala. No solo es necesario formar individuos en un saber, sino también formar docentes que actúen en diferentes situaciones geográficas, promulgando los saberes adquiridos en el ámbito universitario y adaptándolos a las diferentes situaciones regionales. Por ello se espera que la presente Maestría, dentro de ámbito público de postgrado universitario, sea una de las bases en la formación de futuros docentes de microcirugía.

Microcirugía en área asistencial

El objetivo final del aprendizaje de técnicas de microcirugía, sea través de la investigación o la docencia, es su aplicación en el ámbito asistencial hospitalario, generando una mejora en la atención de pacientes y en la resolución de patologías de alta complejidad quirúrgica. Para ello es necesario trasladar la enseñanza de dichas técnicas al ámbito universitario, con un sólido marco de formación académica teórica y práctica, evitando la transmisión “informal” de conocimientos dentro de un quirófano y los riesgos implícitos del “error” en la curva de aprendizaje de un cirujano.

Recursos disponibles para el desarrollo de la carrera

En la Facultad de Ciencias Médicas - UNLP se cuenta con los recursos humanos y la infraestructura suficientes para el desarrollo de esta propuesta académica:

Lugar físico y materiales para la docencia de microcirugía

Para las actividades teóricas y las prácticas de simulación microquirúrgica de la maestría, se cuenta con el Laboratorio de Microcirugía Experimental. El mismo se halla en el ámbito de la Cátedra de Trasplantes de la FCM-UNLP, y cuenta con todos los elementos áulicos necesarios para el desarrollo de dicha maestría: lupas y microscopio quirúrgico con salida a monitor, instrumental de microcirugía, diferentes modelos de simulación (inanimados, de transición y animados), fuentes de luz y otros elementos necesarios para la simulación microquirúrgica. Para las clases teóricas posee un aula con capacidad para 20 alumnos, equipada con proyector para imágenes y videos en alta calidad, computadora con internet, mesa amplia y bancos móviles para favorecer reuniones grupales y discusión de casos.

Como repositorio físico de material bibliográfico, se encuentra la biblioteca de la FCM-UNLP que cuenta con numerosos libros sobre ciencias médicas (2450 en su catálogo digital). Posee 2 plantas con sala de computación con acceso a internet, sala de lectura silenciosa, sala de lectura parlante y sala para trabajo grupal. Entre sus servicios cuenta con préstamos automatizados, catálogo digital, acceso a internet, correo electrónico y página web. Asimismo, dentro del Laboratorio de Microcirugía de la FCM-UNLP contamos con una biblioteca específica de libros sobre técnica microquirúrgica y 2 computadoras con acceso a internet.

Con vista al trabajo responsable con los roedores de laboratorio, sus profesionales veterinarios y docentes de la Maestría propuesta, se han formado en manejo de animales de laboratorio cursando la materia anual "Animales de Laboratorio" de la Facultad de Ciencias Veterinarias – UNLP y capacitándose en el exterior: Universidad de Western Ontario (Canadá) y el Hospital de La Paz (Madrid, España) ambos centros de referencia en microcirugía experimental. Además, los mencionados profesionales integran el CICUAL (comité institucional de uso y

cuidados de animales de laboratorio) de la FCM-UNLP. Por otro lado, para cubrir los requerimientos del trabajo bajo las buenas prácticas de laboratorio, personal docente y no docente han realizado el curso de “Técnico de Laboratorio” dictado por la FCM-UNLP.

Cuerpo académico para la coordinación inicial del proyecto

El Laboratorio de Microcirugía de la FCM-UNLP cuenta con tres docentes principales para el dictado de cursos de postgrado: dos médicos veterinarios doctorados con tesis en microcirugía experimental, que además de la tarea docente desarrollan proyectos de investigación microquirúrgica; y un médico neurocirujano doctorado con tesis en microcirugía experimental, con tareas asistenciales clínico-quirúrgicas. (un cirujano plástico con experiencia en el trabajo experimental y clínico)

Todos ellos poseen un perfil académico de docente-investigador en diferentes centros, y cuentan con experiencia en dictado de cursos microquirúrgicos dentro del ámbito universitario, de entre 12 y 20 años de experiencia.

Objetivos de la Carrera

General

Realizar una sólida formación integral de postgrado en técnicas microquirúrgicas para que los alumnos médicos puedan volcar esos saberes a su práctica profesional y la resolución de patologías complejas en el ámbito hospitalario.

Específicos

Que el alumno comprenda profundamente las técnicas microquirúrgicas, las apropie y pueda utilizarlas en las situaciones disímiles de cada escenario quirúrgico.

Generar experiencias de formación en investigación básica y el análisis crítico de la actualización médica en el campo de la microcirugía.

Fomentar la futura formación de docentes de microcirugía.

Perfil del Egresado

El egresado será un profesional médico cirujano con alto nivel de experticia en el manejo quirúrgico de tejidos de escasas dimensiones, con predisposición por la docencia y la investigación, y con un fuerte compromiso social, donde aplicará sus conocimientos.

Que su accionar se rija bajo normas éticas y comprometido con la educación médica continua.

Capaz de elegir la técnica microquirúrgica que le permitirá resolver la patología que se le presenta, así como durante el procedimiento, posea juicio quirúrgico para intentar resolver los inconvenientes.

Que guíe con profesionalismo lo que acontece en quirófano, con una actitud de trabajo en equipo y con fundamentos científicos aplicados a su práctica médica.

Estructura Curricular

Atento al desarrollo de la Maestría, esta tendrá una duración 2 años, con inscripción bienal y encuentros presenciales y virtuales.

El alumno deberá presentar como requisitos básicos para la inscripción, un título de grado en medicina y encontrarse finalizando una formación de postgrado en una actividad quirúrgica, o bien certificar un título de especialista afín a la microcirugía.

El proceso de admisión será igualitario para todos los inscriptos a la carrera y se cumplirá de acuerdo al cronograma establecido por el Departamento de Postgrado de la FCM-UNLP. El mismo se desarrollará en la institución universitaria y comprenderá las siguientes etapas:

Etapa 1 Análisis de antecedentes: Se tendrán en cuenta antecedentes de post grado como actividad hospitalaria, actividad docente, trabajos científicos, publicaciones, experiencia en investigación, cursos afines mayores a 50hs con evaluación final, títulos de especialista.

Etapa 2 Entrevista personal: Se evaluará conocimientos de cirugía, sentido de convivencia y responsabilidad, condiciones psíquicas y éticas, predisposición al trabajo de laboratorio.

La maestría propuesta iniciará con clases teóricas básicas sobre histología de los tejidos, componentes y manejo de los dispositivos de magnificación e instrumental microquirúrgico. Para luego abordar temas de mayor complejidad como microdissección, microsuturas vasculares y microneurorrafias, y su aplicación a diferentes campos de especialistas (como por ejemplo colgajos libres vascularizados de cirugía plástica, by-pass cerebrales de neurocirugía, reimplante de extremidades de traumatología, trasplante de córnea de oftalmología, cirugías de oído, entre otras).

A lo largo del proceso formativo, el alumno integrará los conocimientos teóricos abordados por el docente con las prácticas microquirúrgicas, iniciando con ejercicios simples como destejer el entramado de una gasa o calibración de los elementos de magnificación, hasta progresar en complejidad creciente finalizando con modelos de simulación avanzados de alta fidelidad en microsuturas vasculares y de nervios periféricos.

La precedente articulación teórico-práctica se desarrollará en diferentes módulos: En número de 8 se encontrarán distribuidos en cuatro semestres. Cada módulo temático tendrá un encuentro presencial de 3 jornadas que representará el 80% de las actividades, y un encuentro virtual que será el 20% restante.

Durante la parte presencial se realizarán clases teóricas como actividad de la mañana del primer día, representando las mismas un 20% del tiempo, para luego dar paso a la parte práctica con la aplicación de esos conocimientos durante la tarde y las dos jornadas restantes.

Las clases teóricas versarán sobre diferentes temas en cada módulo, se contará con soporte visual con proyección de diapositivas electrónicas con textos conceptuales a modo de guía visual, y, sobre todo, la proyección de imágenes y videos de ejercicios y cirugías. Con estas últimas se priorizará la imagen estática en pasos puntuales de un procedimiento, para dar lugar a discusión y preguntas, mientras que el video se utilizará para mostrar globalmente el accionar quirúrgico y las eventualidades, como por ejemplo las hemorragias.

Actividades de Formación Práctica

Las prácticas se desarrollarán en el quirófano experimental del laboratorio, donde se dispondrá cada estación de trabajo de un medio de magnificación (lupa o microscopio según el modelo simulado a desarrollar), instrumental de microcirugía acorde al ejercicio, material de sutura y asistencia permanente por los docentes – tutores.

Como actividad adicional de práctica personal, los alumnos deberán concurrir semanalmente al laboratorio por el lapso de 3 horas. En todo momento el alumno estará guiado por un tutor que acompañará el ejercicio y resolverá los cuestionamientos y/o dificultades que surgieren en el momento.

Los modelos de simulación microquirúrgica se dispondrán de manera de complejidad creciente, dentro del lapso de los dos años que dure la Maestría.

Modelos de Baja Complejidad

Los primeros módulos se utilizarán modelos de baja complejidad que se emplean como ejercicios iniciales, como por ejemplo destejer el entramado de una gasa quirúrgica bajo la magnificación óptica del microscopio. [Fig. 5] Para ello se colocará una sola capa de tela de gasa, se cortará un hilo en la parte media de la misma, se tomará el extremo del mismo con una pinza recta y se pasará a la otra mano que dispondrá de una pinza curva, de manera de nunca soltar el hilo. En ellos, como se

dijo previamente, se busca que el cirujano se habitúe a los medios de magnificación y al instrumental microquirúrgico.

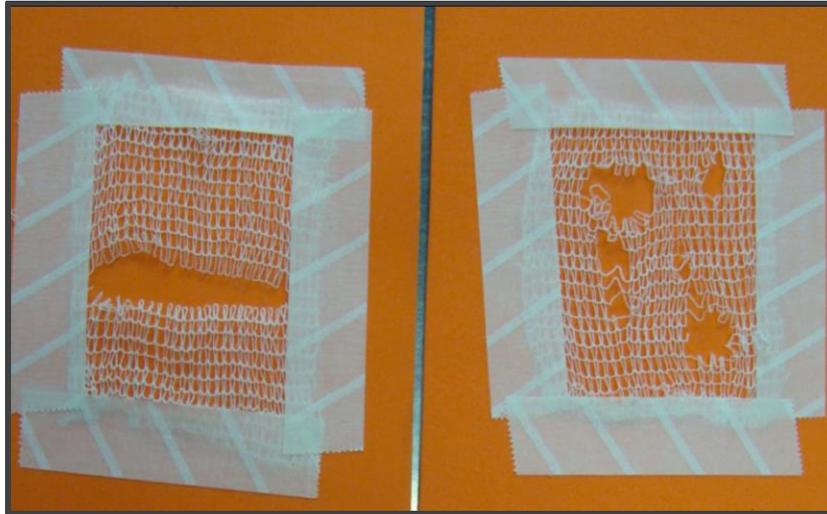


Fig. 5: Práctica de destejer el entramado de una gasa.

También se realizan puntos de suturas con hebras de 7.0 a 10.0 en cartillas de látex, donde la manipulación de la aguja resulta todo un desafío, no solo por el pequeño tamaño, sino también por su manejo bajo el microscopio y la imposibilidad de utilizar los dedos para anudar: solo se visualizan y se utilizan las puntas de las micropinzas y/o el portaguja microvascular. En esta práctica se le proporciona al cirujano una cartilla con un segmento de látex fijado mediante tela adhesiva, con cortes de diferente longitud e incidencia (vertical, horizontal y oblicuas) (Fanua 2001, Miko 2001, Lahiri 2005). El entrenando realizará la sutura de los cortes bajo magnificación con lupa (Pieptu 2003) y microscopio, con material de sutura 6-0 a 7.0 y 8-0 a 10.0 respectivamente. Se comienza con la realización de puntos discontinuos en las incidencias vertical, horizontal y oblicuas (derecha e izquierda), para luego continuar con una sutura de tipo continuo en una incisión curva, de esta manera se vuelven a practicar todas las incidencias de corte juntas. [Fig. 6]



Fig. 6: Cartilla de látex con diferentes incidencias de corte

Este nivel finaliza con la creación de dos tubos de látex y su posterior sutura: se realizan cortes en el látex de manera de quedar conformadas dos lengüetas rectangulares. Las mismas se suturan por separado, en la superior se realizarán puntos discontinuos uniendo los bordes más largos entre sí, de manera de que al finalizar todo el trayecto del rectángulo de látex quedará armado un cilindro. En la lengüeta inferior se realizará la misma técnica, pero en este caso con sutura continua. Quedarán entonces conformados dos tubos de látex enfrentados, para posteriormente concluir la práctica con la unión mediante puntos separados de ambos tubos, remedando una anastomosis término-terminal (Zhang 2001). [Fig. 7]

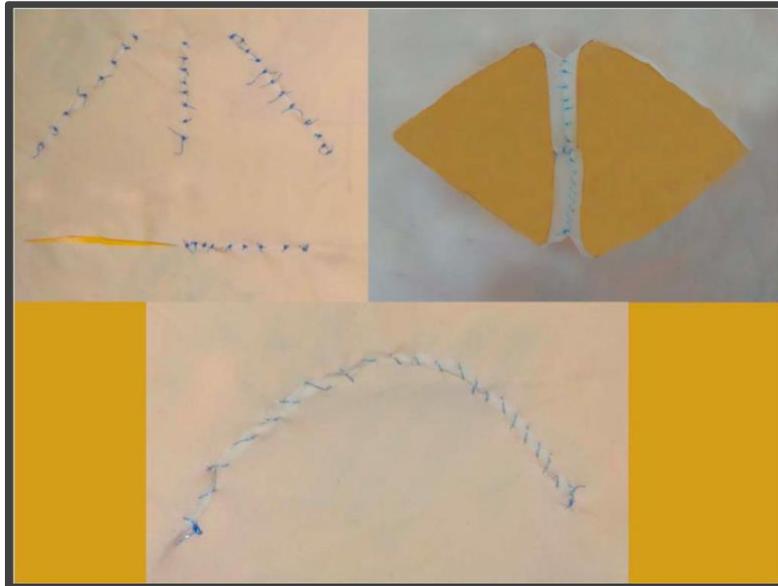


Fig. 7: Sutura a puntos discontinuos (arriba izquierda) y continuos (abajo) en diferentes incidencias. Creación y anastomosis término-terminal en tubo de látex (arriba derecha).

Una vez adquirida y perfeccionada la técnica de sutura y la destreza de su realización bajo magnificaciones crecientes en superficie, se añadirá la complejidad del trabajo en profundidad, que asemeja a lo que ocurre normalmente en el acto quirúrgico donde el cirujano debe emplear micropinzas de gran longitud, muchas veces en forma de bayoneta, para alcanzar los elementos distantes de la superficie.

Si bien hay varios modelos de trabajo en profundidad, como por ejemplo la realización de nudos dentro de un pocillo de café, es preferible la utilización de potes de telgopor, ya que podremos no solo variar fácilmente la profundidad deseada, sino también la boca de apertura para la introducción de las micropinzas, lo que genera una dificultad extra remedando cirugías a través de incisiones mínimas.

Para este modelo se perfora la base de un pote de telgopor del diámetro deseado, y se lo coloca boca abajo con el modelo a suturar dentro del mismo, a tal efecto se pueden establecer pequeñas aperturas a los lados y tensar una lámina de látex. Se inicia con escasa profundidad y luego se repite con potes de profundidad creciente.

[Fig. 8]



Fig. 8: Modelo en profundidad. Obsérvese el fondo del pote perforado y el látex sostenido bajo tensión.

Modelos de Intermedia Complejidad

Los modelos de entrenamiento microquirúrgico de complejidad intermedia suelen ser extraídos de seres vivos que son utilizados originalmente con otros fines (Lausada 2005). Tienen a su favor ser tejidos similares a los que el cirujano manipula en el quirófano, con la misma elasticidad, capas, tejido adiposo circundante, y sin la dificultad que generan las hemorragias o la profundidad del abordaje. Como su nombre lo indica se encuentran realizando la transición entre los modelos sintéticos inanimados a los modelos vivos, con esta transición el cirujano deberá perfeccionar al máximo sus habilidades microquirúrgicas, condición sine qua non para realizar entrenamiento en animales.

En estos modelos pueden realizarse ejercicios de sutura vascular y de clipado de aneurismas, entre otros. A continuación, se repasarán las técnicas de anastomosis vasculares, para luego adaptarlos a cada modelo de simulación propuesto.

Simulación en anastomosis

Para poder llevar a cabo los ejercicios, se realizaron inicialmente las maniobras de disección vascular en 360 grados de las arterias seleccionadas, con una distancia

mínima de 1 cm. Esto se realiza con el fin de lograr colocar el micro clamp vascular y/o clips transitorios, y a la vez lograr desplazar el vaso con mínima resistencia al momento de requerir realizar la sutura. En caso de hallar una arteria colateral de pequeño calibre, la misma debe ligarse y seccionarse.

Anastomosis termino-terminal: El vaso se secciona transversalmente, luego se lava su interior y se reseca la capa adventicia más inmediata al sitio de sutura. Posteriormente se comienza por realizar el primer punto en el polo superior, llamado “la hora 12” con monofilamento de nylon 8.0, 9.0 o 10.0 con aguja redonda (atraumática). Se deja un cabo de hilo lo suficientemente largo como para manipular el vaso desde el mismo (resulta de importancia no traumatizar el endotelio ya que esto favorece a las trombosis). Luego se realiza otro punto a 180 grados del primero en “hora 6”, que también se deja con un cabo de hilo largo con el mismo fin explicado. Se toman los cabos largos y se gira el vaso de manera que quede expuesta su cara posterior. Se realizaron puntos equidistantes en la cara posterior con la dificultad agregada de que la elasticidad natural del vaso tiende a volver a su posición original, ocultando su cara posterior, similar a lo que acontece en el modelo vivo. Por último, se procede a realizar la cara anterior de la arteria mediante puntos equidistantes discontinuos del mismo material de sutura. Para finalizar, se realiza una revisión integral de la anastomosis y si fuese necesario, se colocarán puntos extras en áreas extensas sin puntos. Una vez verificado esto, se cortan los cabos largos de los puntos iniciales, y la anastomosis queda terminada. [Fig. 9]

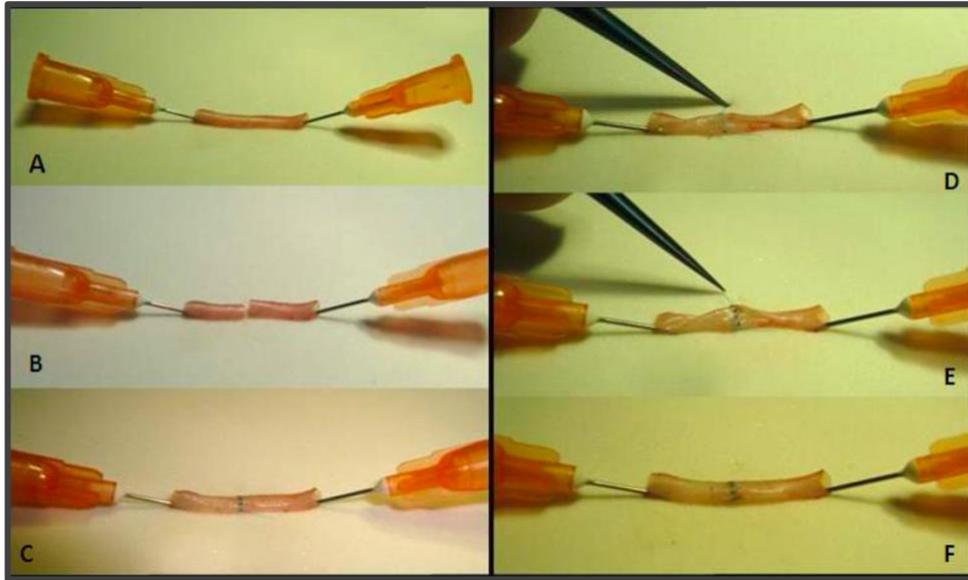


Fig. 9: A. Modo de fijación de un vaso arterial por medio de dos agujas 25 G que atraviesan su pared posterior. B. Sección del mismo a 90°. C. Sutura de la cara anterior con Nylon 8-0 con 2 puntos iniciales cuyos extremos se dejan largos D. Se rota el vaso para exponer su cara posterior. E. Sutura de cara posterior completada. F. Anastomosis término-terminal finalizada.

Anastomosis termino-lateral: El vaso dador se secciona en forma perpendicular a su eje en un ángulo de 60 grados. Luego se complementa dicho corte con una incisión lineal en la pared lateral de la arteria, en un largo igual al diámetro logrado con la sección previa. Esto otorga al vaso dador la forma de boca de pez. Posteriormente se afronta el cabo dador con el vaso receptor, debiendo coincidir ambos (para mayor seguridad la arteria receptora es marcada con tinta para guiar la arteriotomía lineal). Se comienza por realizar el primer punto de sutura en el talón de la arteriotomía, seguido de un segundo punto en el pie la misma. Luego se luxa la arteria dadora y se procede a realizar la sutura de la cara arterial posterior (distal al cirujano), con puntos equidistantes discontinuos. Previo a completar la sutura del lado próximo al cirujano, se constata el correcto afronte mediante visión directa de la cara endoluminal, de la sutura previamente realizada. Habiendo finalizado la inspección, se completa anastomosis con la misma técnica de puntos discontinuos.

Anastomosis latero-lateral: Antes de comenzar, esta técnica tiene como requisito que las arterias corran paralelas y en proximidad entre sí. Una vez seleccionados los vasos, se realizan dos arteriotomías lineales de longitud equivalente a 2 o 3 veces el diámetro de las arterias involucradas, con exactamente la misma longitud en cada arteria y en exactamente la misma ubicación en uno y otro lado. Las arteriotomías deben estar ligeramente inclinadas una hacia la otra, optimizando así la aproximación y maniobrabilidad de los vasos. Se procede a realizar los puntos de anclaje en ambos polos. Posteriormente se inicia con una sutura continua de la cara interna o profunda, al llegar al extremo de los bordes profundos se asegura la sutura con un segundo punto extraluminal. Se corrobora la correcta tensión de los puntos y se completa la sutura de la cara superficial. La misma puede realizarse con puntos discontinuos, o con una sutura continua simple.

Pollo: Uno de los modelos de transición más utilizados y más accesibles son las alas y muslos de pollo (Olabe 2009). Permiten acceder tanto a la arteria femoral como humeral, de los miembros del ave, con el fin de realizar prácticas en microdissección de paquetes vasculonerviosos y anastomosis tanto vasculares como de nervios periféricos. A diferencia de los vasos sintéticos, las arterias del pollo están provistas de túnica adventicia, media e íntima, debiendo el cirujano retirar la primera en el sitio de anastomosis vascular y preservar el resto, de igual forma que deberá hacerlo en la práctica quirúrgica. A su vez, la contextura del vaso genera resistencia al pasaje de la aguja de misma manera que en la práctica real, agregando mayor complejidad al entrenamiento. Las arterias femoral y humeral del pollo poseen un diámetro de 2mm y 1 mm respectivamente, similares al encontrado en la arteria temporal superficial, así como en los ramos proximales del segmento distal (M4) de la arteria cerebral media. La similitud en el diámetro vascular nos permitirá entrenar la anastomosis termino-lateral, simulando el bypass desde la arteria temporal superficial a ramos de M4, realizados en enfermedad de Moya-Moya.

Muslo: Para acceder al paquete v sculo-nervioso del muslo, primero se debe remover la piel, luego acomodar la pieza exponiendo su cara interna hacia el cirujano. Por debajo del fémur reconoceremos dos grupos musculares en dirección a la articulación f moro-tibial: superiormente el abductor magnus, e inferiormente al semimembranoso. Bajo magnificación del microscopio comenzaremos la disección por debajo del músculo abductor magnus y superior al semimembranoso, mediante maniobras romas de divulsi n a través del tejido areolar laxo que separa ambos músculos, hallando en profundidad al paquete vasculo nervioso: la arteria y vena femorales y al nervio ciático. Se retraer n con ganchos los músculos, logrando adecuada exposición de los vasos. Como primer paso se podrá separar mediante maniobras de disección romas al nervio de los vasos. Este se retraerá hacia inferior y podrá cubrirse con una fina lámina de algodón húmedo. Una vez realizado esto, se realizará una disección longitudinal de la arteria y vena femoral, sin dañar la adventicia de ninguno de los vasos. Posteriormente, se podrá realizar los diferentes tipos de anastomosis vasculares, recomendándose iniciar con la arteria y luego pasar a la vena. Esta última requiere un mayor grado de entrenamiento, por su pared más fina, a expensas principalmente de una menor capa media. Esto redundará en una notable fragilidad a la manipulación del tejido con las micropinzas y a la realización de puntos de sutura. [Fig. 10]

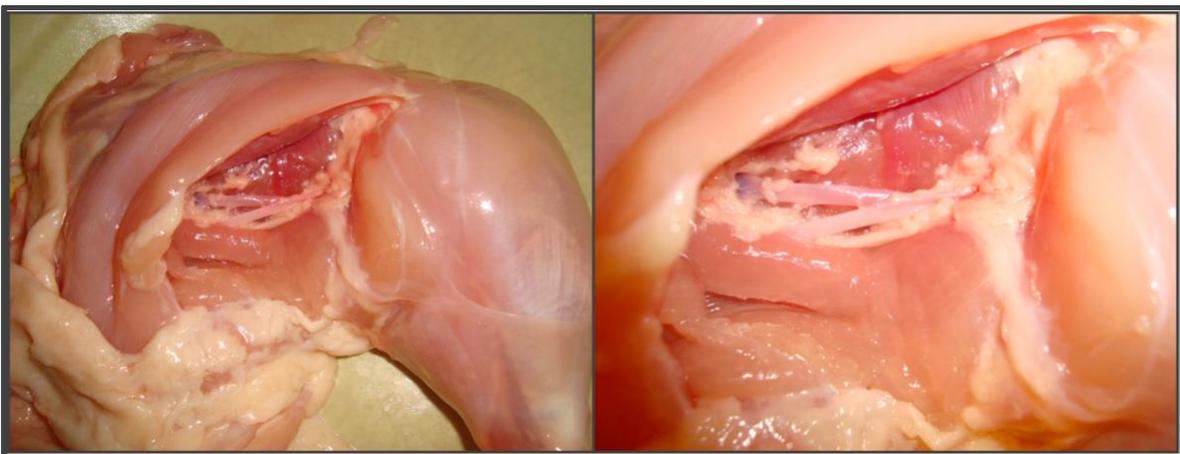


Fig. 10: Disección del paquete vasculo nervioso del muslo de pollo.

Ala: A diferencia del muslo, los elementos anatómicos a manipular son de menor tamaño, por lo cual es recomendable utilizar este modelo en segunda instancia. Para acceder al paquete vascular en el ala, colocaremos la pieza exponiendo su cara medial hacia el cirujano, para luego retirar la piel. Se reconocerán los músculos bíceps y tríceps en relación al húmero. Bajo magnificación de microscopio comenzaremos la disección entre ambos grupos musculares a través del tejido areolar, accediendo en profundidad a la arteria y vena humerales. Una vez hallado el paquete se dispondrán de separadores musculares y continuará hacia distal con la disección, resultando un gran entrenamiento diferenciar y separar la arteria de la vena, de menor calibre que en el muslo. Posteriormente, a medida que nos dirigimos hacia distal, la vena se duplica y se transforman en satélites de la arteria, lo que aumenta la dificultad del ejercicio de disección. Posteriormente pueden realizarse las diferentes técnicas de anastomosis vascular. [Fig.11]



Fig. 11: Disección del paquete vasculo nervioso del ala de pollo.

Modelos de Alta Complejidad

Estos modelos son los más cercanos a las situaciones quirúrgicas reales, generalmente se realizan en tejidos ex-vivo a los cuales se les adapta complejos mecanismos de simulación de pulso o directamente en modelos vivos bajo anestesia general, con todos los cuidados quirúrgicos y éticos que ellos conlleva. Por estas razones se reservan para última instancia a estos modelos, ya que como se dijo anteriormente solo debe abordarse cuando la curva de aprendizaje ya se encuentra consolidada.

Modelos con microflujo y pulso artificial: Prácticamente todo modelo de transición proveniente de animales como los descritos anteriormente, puede conectarse a un sistema de microflujo y pulso artificial. Para ello es necesario disponer de un sistema que genere flujo de un medio acuoso, generalmente teñido de rojo para más realismo, de manera intermitente. Esto simula las características de fluido de la sangre propulsada por el corazón, en un vaso sanguíneo. Para ello, se dispone de una microbomba a la cual se le alternan periodos de voltaje, y luego se le interrumpe la alimentación. Esto realizado en ciclos de aproximadamente 60 por minuto, suele simular el pulso vascular. La salida de la microbomba debe continuarse con un sistema de catéteres que se conecten de manera hermética con los vasos del modelo a utilizar. De esta manera los vasos comenzarán a “latir”, y ante la lesión de su pared vascular se producirá una “hemorragia”. Como desventaja de estos modelos se puede mencionar la falta de coagulación y la imposibilidad de evaluar un procedimiento con sobrevida clínica, y, por ende, la función de un órgano en la que se reparó su irrigación. Estos modelos resultan especialmente útiles para probar la permeabilidad luego de realizada una anastomosis, o para la simulación del tratamiento quirúrgico de aneurismas.

Modelo Vivo: Una vez alcanzado un cierto grado de destreza en el uso de los modelos previamente mencionados, se pasa al animal de laboratorio, cuyo paso subsecuente es en general la rata. El uso de modelos animados para el entrenamiento en microcirugía resulta insustituible, ya que la similitud con el campo operatorio humano, la hemostasia, el trabajo en profundidad y la consistencia del

tejido, entre otros, es notable. Así como la posibilidad de evaluación la función y “vitalidad” de un tejido que fue alcanzado por nuestra práctica de microcirugía vascular. En la actualidad la tendencia de la experimentación animal sigue la regla de las tres “R” de Russell y Burch: Refinar, Reducir y Reemplazar como se dijo previamente (Akelina 2003, Liebsch 2011). Los animales deben siempre ser tratados mediante normas nacionales e internacionales de ética y bienestar animal, supervisados y evaluados estrechamente por profesionales veterinarios y encontrarse bajo anestesia general antes de realizar cualquier procedimiento invasivo. A su vez, es de destacar que todo procedimiento realizado en un animal debe tener la aprobación de su protocolo por el CICUAL (comité institucional de uso y cuidados de animales de laboratorio).

Otras Actividades y Consideraciones

Durante los encuentros virtuales, se realizarán videoconferencias grupales, donde los alumnos y docentes discutirán temas del módulo en cuestión, así como también las dificultades con los ejercicios. Se realizará una problematización de la clase presencial pasada y propuestas de mejoras para las actividades: para el docente como los alumnos y las actividades.

Asimismo, los alumnos deberán acreditar cursos de postgrado superiores a 30hs en Bioestadística y Metodología de la investigación, así como otras actividades relacionadas con la práctica microquirúrgica (participación en congresos, cursos, etc. afines). Se regirán por normas del departamento de postgrado FCM-UNLP.

Los conocimientos adquiridos de bioestadística le otorgarán al alumno una poderosa herramienta para analizar los diferentes artículos de investigación básica y clínica sobre microcirugía que se tratarán en clase o en lecturas futuras de su campo de especialidad microquirúrgica; asimismo resultará de utilidad a la hora de realizar la elección y la realización del test estadístico para analizar los resultados del trabajo de tesis. De manera similar, el curso de metodología de la investigación será el instrumento técnico y de procedimiento, necesario para determinar de

manera sistemática el método científico correcto a utilizar para el desarrollo de la tesis, como por ejemplo el diseño experimental, selección de las muestras, formulación de hipótesis e investigación cualitativa y cuantitativa.

La evaluación del alumno se realizará de manera continua, observacional y durante el proceso formativo; acompañado de una lista de cotejo, favoreciendo la reflexión y promoviendo el auto-aprendizaje. Se intentará desmitificar al “error” y trabajar sobre lo ocurrido durante la práctica microquirúrgica, remarcando conceptos y evitando la simple búsqueda de los desaciertos, ponderando al momento actual como el espacio correcto para aprender sobre los simuladores.

Durante la práctica individual se irán marcando en el momento las correcciones que el docente considere, mientras que al finalizar la jornada se realizará una reunión grupal para problematizar y analizar lo sucedido durante el día, pudiendo revivir lo transcurrido mediante grabaciones en video de las prácticas que realizaron los alumnos ese día. Se priorizará las preguntas disparadoras frente a las imágenes: ¿Qué hubiera realizado otro alumno frente a esa situación? ¿Qué estrategias serían adecuadas para resolver el escenario?

Como metodología de evaluación de la Maestría y el accionar docente, se realizará durante los encuentros virtuales con los alumnos preguntas orales para problematizar los materiales didácticos, la respuesta del docente y las estrategias de enseñanza. Del mismo modo, al finalizar cada módulo se realizará una reunión docente para identificar fortalezas y debilidades del accionar acontecido con los alumnos, y una evaluación integral del avance de la Maestría.

El trabajo final consistirá en una tesis individual de una aplicación innovadora, fundamentada en un sólido marco teórico y que dé respuesta a problemáticas concretas, propuestas de mejoras, desarrollo analítico de casos o situaciones de elevada complejidad. El alumno deberá contar con un director y/o co-director. La elección de la temática del trabajo deberá realizarse a comienzos del segundo año de la Maestría, debiendo concretarse la presentación del plan de tesis hacia finales de tercer semestre. Durante el desarrollo del penúltimo módulo (cuarto semestre),

el alumno deberá realizar el marco teórico e iniciar la práctica microquirúrgica experimental, en vistas de la presentación preliminar del trabajo en un congreso quirúrgico afín. Hacia finales del segundo año de la Maestría, en su último módulo, se deberá finalizar la práctica de tesis, realizar un análisis preliminar de los resultados y plasmarlo en su primer informe de tesis. Asimismo, se publicarán los datos obtenidos y la metodología empleada en un evento científico quirúrgico. Posteriormente se realizará la presentación de sucesivos informes de tesis dependientes del jurado, el alumno y su director, para culminar en la defensa pública de tesis. Durante todo este proceso, se dispondrá de asistencia permanente y tutorías por parte del plantel docente de la Maestría.

La acreditación final consistirá del cumplimiento del 80 por ciento de asistencia a las actividades presenciales, la aprobación de los diferentes módulos, la sumatoria de los cursos de bioestadística, metodología de la investigación y cursos optativos afines, y finalmente la defensa pública de la tesis ante un jurado evaluador, acorde a las normativas vigentes del desarrollo de Maestrías en la FCM – UNLP y la CONEAU.

Atento a la disímil duración de los cursos de postgrado, pero que en líneas generales no superan el semestre de duración, creemos que la extensión de la formación microquirúrgica al lapso de 2 años, con el tiempo necesario para solidificar los conceptos teóricos y realizar un entrenamiento manual continuo y prolongado, resultará en una mejora en la formación microquirúrgica de los alumnos. Asimismo, este aprendizaje se verá enriquecido por los conocimientos adquiridos en metodología de la ciencia, y culminará materializándose en una tesis de postgrado, para la obtención de un título de magister expedido por una Universidad Nacional.

Una vez llevada a la práctica la propuesta pedagógica, se espera que los graduados no solo puedan resolver procedimientos quirúrgicos de mayor complejidad, sino que cuenten con las herramientas necesarias y una mirada crítica, para evaluar una situación quirúrgica siempre variante y disímil que el caso anterior; y puedan decidir que técnica microquirúrgica es la adecuada para resolver de manera integral dicha

situación. *“¿Cuándo podemos afirmar que un estudiante comprende? Comprende cuando puede pensar en lo que sabe y puede actuar con flexibilidad a partir de ese saber”* (Anijovich 2017).

Se espera que el alumno, una vez egresado de la maestría, permanezca en estrecho contacto con la unidad académica; promoviendo el nexo para el desarrollo de líneas de investigación, trabajos científicos y consulta permanente sobre casos clínico-quirúrgicos. Este lazo acercará a las técnicas microquirúrgicas a distintos centros hospitalarios, fomentando el desarrollo profesional asistencial hospitalario del ex alumno y de sus pares cirujanos. Se propone para ello encuestas virtuales anuales, sobre la utilidad de la microcirugía en la resolución de patologías concretas dentro del ámbito hospitalario.

Reflexiones finales

Uno de los mayores problemas de la enseñanza de la microcirugía, actividad de extensa práctica manual, es la escasa dimensión de las estructuras y la dificultad de la intervención de un segundo operador sobre ese espacio quirúrgico.

Para esta adversidad deben plantearse estrategias pedagógicas; y por supuesto, es necesario realizar precedentemente un correcto relevamiento de los espacios áulicos, los actores implicados y el proceso de enseñanza-aprendizaje. Desde este punto de partida, es necesario problematizar dicho proceso, proyectando potencialidades y debilidades.

El alumno que concurre buscando la necesidad de aprender estas técnicas, generalmente no solo posee el “hábito quirúrgico” de cirugía macroscópica, sino también muchas veces ya ha realizado uno o varios procedimientos microquirúrgicos. Resulta entonces necesario trabajar con estos saberes previos y encausarlos correctamente. El docente es a la vez par (médico cirujano) y tutor de alumno, y debe mostrar una técnica depurada, para que pueda ser “adquirida” por otros especialistas quirúrgicos.

Cobra especial relevancia, la asistencia a ese proceso formativo, las imágenes en tiempo real de lo que sucede debajo del microscopio. Si bien el docente escasamente puede intervenir de manera manual sobre el espacio, puede aconsejar al alumno como proceder en ese momento del ejercicio, mediante este apoyo por video.

La microcirugía es necesaria para la sociedad, ya que brinda procedimientos quirúrgicos de alta complejidad, resolviendo en el ámbito hospitalario problemas concretos de los pacientes. Se deduce entonces la necesidad de poseer especialistas altamente entrenados, por ello, se debe contar con un sólido marco de formación, dentro de un ámbito universitario.

Bibliografía

1. Akelina Y. Applying the "3 Rs": training course in surgical techniques. *Lab Anim (NY)*. 2003; 32(1):41-4.
2. Anijovich R, Cappelletti G. La evaluación como oportunidad. 1° Ed. Buenos Aires: Paidós.2017.
3. Anselmino C. La imagen en histología. Puente hacia la comprensión y la apropiación de contenidos. *Trayectorias Universitarias*. 2018; 4(6).
4. Araujo S. Evaluación del aprendizaje en la Universidad. Principios para favorecerlo. Ítems del CIEP. *Miradas interdisciplinarias*. Tandil: UNCPBA, 2016; 1:80- 97.
5. Araujo S. Tradiciones de enseñanza, enfoques de aprendizaje y evaluación. *Trayectorias Universitarias*, 2016; 2(2): 3-10.
6. Astolfi JP. El "error", un medio para enseñar. 1° Ed. Sevilla: Diada Editora. 1999.
7. Berner JE, Ewertz E. Bases teóricas del uso simulación para el entrenamiento en cirugía. *Rev Chil Cir*. 2018; 70(4): 382-8.
8. Cordero S, Dumrauf A. Enseñanza de las ciencias naturales, ideas previas y saberes de estudiantes: su consideración y abordaje en las situaciones didácticas. *Trayectorias Universitarias*. 2017; 3(5).
9. Davini, C. Métodos de enseñanza. *Didáctica general para maestros y profesores*. Buenos Aires: Santillana. 2008.
10. Dávila Cervantes A. Simulación en educación médica. *In ved med*. 2014; 3(10): 100-5.
11. Di Cataldo A, La Greca G, Rodolico M, Candiano C, Li Destri G, Puleo S, et al. Experimental models in microsurgery. *Microsurgery*. 1998; 18(8):454-9.
12. Di Cataldo A, Puleo S, Rodolico G. Three microsurgical courses in Catania. *Microsurgery*. 1998; 18(8):449-53.
13. Díaz Barriga Arceo F. Desarrollo del currículo e innovación: Modelos e investigación en los noventa. *Perfiles Educativos*. 2005; 27(107):57-84.
14. Demirseren ME, Tosa Y, Hosaka Y. Microsurgical training with surgical gauze: the first step. *J Reconstr Microsurg*. 2003; 19(6):385-6.

15. Fanua SP, Kim J, Shaw Wilgis EF. Alternative model for teaching microsurgery. *Microsurgery*. 2001; 21(8):379-82.
16. Feldman D. Para definir el contenido, notas y variaciones sobre el tema en la universidad. *Trayectorias Universitarias*; 2015; 1(1): 20-7.
17. Lagada S, Calvente P. La comunicación visual: Recursos para la producción de materiales didácticos digitales. 2015, FBA - UNLP.
18. Lahiri A, Lim AY, Qifen Z, Lim BH. Microsurgical skills training: a new concept for simulation of vessel-wall suturing. *Microsurgery*. 2005; 25(1):21-4.
19. Lausada N, Escudero E, Lamonega R, Dreizzen E, Raimondi C. Use of cryopreserved rat arteries for microsurgical training. *Microsurgery*. 2005; 25(6):500-1.
20. Liebsch M, Grune B, Seiler A, Butzke D, Oelgeschlager M, Pirow R, Et al. Alternatives to animal testing: current status and future perspectives. *Arch Toxicol*. 2011; (85):841-8.
21. Miko I, Brath E, Furka I. Basic teaching in microsurgery. *Microsurgery*. 2001; 21(4):121-3.
22. Olabe J, Olabe J. Microsurgical training on an in vitro chicken wing infusion model. *Surg Neurol*. 2009; 72(6):695-9.
23. Owen H. Early use of simulation in medical education. *Simul Healthc*. 2012; 7(2):102-16.
24. Pieptu D, Luchian S. Loupes-only microsurgery. *Microsurgery*. 2003; 23(3):181-8.
25. Rayan B, Rayan GM. Microsurgery training card: a practical, economic tool for basic techniques. *J Reconstr Microsurg*. 2006; 22(4):273-5.
26. Salinas D. La planificación de la enseñanza: ¿Técnica, sentido común o saber profesional?. En *Teoría y desarrollo del curriculum*. Angulo F, Blanco N. (Coord.) Capítulo 7. Ed. Aljibe. 1994.
27. Vázquez-Mata G, Guillamet-Lloveras A. El entrenamiento basado en la simulación como innovación imprescindible en la formación médica. *Educ Med*. 2009; 12(3):149-55.
28. Zhang F, Dorsett-Martin W, Fischer K, Angel M, Buncke HJ, Lineaweaver WC. Role of medical students in microsurgery research. *J Reconstr Microsurg*. 2001; 17(2):89-93.

Bibliografía de Actividades de Formación Práctica

Modelos de Baja Complejidad

1. Demirseren ME, Tosa Y, Hosaka Y. Microsurgical training with surgical gauze: the first step. *J Reconstr Microsurg.* 2003;19(6):385-6.
2. Rayan B, Rayan GM. Microsurgery training card: a practical, economic tool for basic techniques. *J Reconstr Microsurg.* 2006;22(4):273-5.
3. Robla Costales J, Domínguez Páez M, Bustamante JL, Socolovsky M. Técnicas Modernas en Microcirugía de los Nervios Periféricos. Ed. Journal. ISBN 9789871981625. 2014.

Modelos de Intermedia Complejidad

1. Goldstein M. Use of fresh human placenta for microsurgical training. *J microsurg.* 1979; 1: 70-1.
2. Olabe J, Olabe J. Microsurgical training on an in vitro chicken wing infusion model. *Surg Neurol.* 2009;72(6):695-9.
3. Oliveira MM, Nicolato A, Godinho JV, Santos M, Prosdocimi A, Malheiros JA, et al. Human placenta aneurysm model for training neurosurgeons in vascular microsurgery. *Neurosurgery.* 2014; 10 (4):592-600.
4. Oliveira MM, Wendling L, Malheiros JA, Nicolato A, Prosdocimi A, Guerra L, et al. Human Placenta Simulator for Intracranial-Intracranial Bypass: Vascular Anatomy and 5 Bypass Techniques. *World Neurosurg.* 2018; 119:694-702.
5. Robla Costales J, Domínguez Páez M, Bustamante JL, Socolovsky M. Técnicas Modernas en Microcirugía de los Nervios Periféricos. Ed. Journal. ISBN 9789871981625. 2014.

Modelos de Alta Complejidad

1. Belykh E, Lei T, Safavi-Abbasi S, Yagmurlu K, Almefty RO, Sun H, et al. Low-flow and high-flow neurosurgical bypass and anastomosis training models using human and bovine placental vessels: a histological analysis and validation study. *J Neurosurg.* 2016;125(4):915-28.
2. Perry A, Graffeo CS, Carlstrom LP, Anding WJ, Link MJ, Rangel-Castilla L. Novel rodent model for simulation of sylvian fissure dissection and cerebrovascular bypass under subarachnoid hemorrhage conditions: technical note and timing study. *Neurosurg Focus.* 2019; 46(2): 17

3. Scholz M, Mücke T, Düring Mv, Pechlivanis I, Schmieder K, Harders AG. Microsurgically induced aneurysm models in rats, part I: techniques and histological examination. *Minim Invasive Neurosurg.* 2008; 51(2):76-82.
4. Young PH, Yasargil MG. Experimental carotid artery aneurysms in rats: a new model for microsurgical practice. *J Microsurg.* 1982;3(3):135-46.
5. Robla Costales J, Domínguez Páez M, Bustamante JL, Socolovsky M. *Técnicas Modernas en Microcirugía de los Nervios Periféricos.* Ed. Journal. ISBN 9789871981625. 2014.

Anexo

PROPUESTA DE ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

Primer semestre

Módulo 1

Presentación de docentes y tutores. Bienvenida y dinámica de la Maestría.

Teoría: Historia de la microcirugía. Contribución de la actividad experimental a la realidad clínica. Histología de los tejidos. Medios de magnificación, instrumental de microcirugía. Laboratorio-Quirófano de microcirugía. Calibración de modelos de magnificación, manejo básico de instrumental. Principios de modulación del temblor fino.

Práctica: Calibración de modelos de magnificación, manejo básico de instrumental, ejercicios iniciales con modelos de simulación sintéticos de baja complejidad.

Módulo 2

Teoría: Materiales de microsuturas. Técnicas de micronudos.

Práctica: Técnicas de sutura con modelos de simulación sintéticos de baja complejidad.

Segundo Semestre

Módulo 3

Teoría: Bases de Microdissección, microsutura vascular y microsutura nerviosa término-terminal.

Práctica: Técnicas de sutura con modelos de simulación de transición de complejidad intermedia.

Módulo 4

Teoría: Técnicas de microsuturas vasculares término-lateral y látero lateral. Técnicas de disección nerviosa intra-epineural. Técnicas de transferencias nerviosas. Curso de metodología de la ciencia.

Práctica: Técnicas de microcirugía con modelos de simulación de transición de complejidad intermedia.

Tercer Semestre

Módulo 5

Teoría: Aplicación de técnicas de microcirugía en diferentes especialidades médicas. (traumatología, cirugía plástica, otorrinolaringología, urología, oftalmología, neurocirugía, etc.) Curso de bioestadística.

Elección de tema de tesis y formulación del plan.

Práctica: Técnicas de microcirugía con modelos de simulación de transición de complejidad intermedia aplicados a diferentes especialidades médicas.

Módulo 6

Presentación del plan de tesis.

Práctica: Técnicas de disección vasculo-nerviosa y sutura término-terminal con modelos de simulación de alta complejidad. Organización de la práctica experimental de tesis.

Cuarto Semestre

Módulo 7

Realización del marco teórico de la tesis.

Práctica: Técnicas de sutura vascular término lateral y látero-lateral; y nerviosa término-lateral y transferencias previa disección intraepineural con modelos de simulación de alta complejidad. Inicio de práctica experimental de tesis.

Módulo 8

Fin de práctica experimental de tesis. Presentación del primer informe de tesis.

Análisis preliminar de resultados. Presentación preliminar en congreso de la especialidad afín.

Pautas de acreditación final

De acuerdo con la normativa de posgrado de la Facultad y la UNLP.

Agradecimientos

A la Familia, que es el todo y la motivación constante. A mi padre, madre y hermana.

A mi esposa María Laura y nuestras tres alegrías: Felipe, Joaquín y Camilo.

A Glenda por su valioso tiempo y su bondadosa guía para hacer el presente texto.

A los codirectores: Natalia por su afecto y apoyo permanente, y Mariano por su luz de genialidad.

A todos los alumnos que tuve y tendré, por transitar juntos el aprendizaje constante.

A mis colegas docentes, quienes brindan por vocación sus saberes.

A mis compañeros de hospital, por compartir los esfuerzos para ayudar a quienes necesitan de lo que aprendemos.

A los pacientes, estímulo permanente para seguir aprendiendo siempre.