



Universidad Nacional de San Luis
RECTORADO

"2026 - Año de la Grandeza Argentina"
"150° Aniversario de la Creación
de la Escuela Normal Juan Pascual Pringles"

"50 años por la Memoria, la Verdad y la Justicia. Nunca más"



SAN LUIS, 23 de julio de 2026.-

VISTO:

El EXPE: 8957/2025 , en el cual obran las actuaciones vinculadas a la Pasantía de Posgrado *Estudio histomorfológico del endometrio eutópico y de lesiones endometriósicas en un modelo murino*, de la Lic. Ana Sofía ZABALA; y

CONSIDERANDO:

Que Lic. Ana Sofía ZABALA, estudiante del Doctorado en Bioquímica de la UNSL, presentó la propuesta de Pasantía de Posgrado bajo la dirección de la Dra. Albana Andrea Marina CRUCEÑO.

Que el Consejo Asesor de Posgrado de la Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia avaló el Plan propuesto.

Que el Consejo de Posgrado de la UNSL, luego del análisis, aprobó el Plan de Pasantía para su inicio.

Que, finalizadas las actividades, se presentó el informe final de la pasantía, incorporado a fojas 63 a 71 del expediente de referencia.

Que el Consejo Asesor de Posgrado de la Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia, en su sesión del día 16 de junio de 2026, evaluó el informe y aconsejó su aprobación.

Que el Consejo de Posgrado de la UNSL, en su sesión del día 26 de junio de 2026, analizó el informe presentado y recomendó su aprobación.

Que corresponde protocolizar el Plan de Pasantía presentado y la aprobación del Informe Final de Pasantía.

Por ello; y en uso de sus atribuciones:

EL RECTOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN LUIS

RESUELVE:



Universidad Nacional de San Luis
RECTORADO

"2026 - Año de la Grandeza Argentina"
"150° Aniversario de la Creación
de la Escuela Normal Juan Pascual Pringles"

"50 años por la Memoria, la Verdad y la Justicia. Nunca más"



ARTÍCULO 1º.- Dar por aprobada la Pasantía de Posgrado *Estudio histomorfológico del endometrio eutópico y de lesiones endometriósicas en un modelo murino* realizada por la Lic.Ana Sofía ZABALA, DU N° 36415166, estudiante del Doctorado en Bioquímica, realizada en el Laboratorio de Histología, perteneciente al Área de Morfología del Departamento de Bioquímica de la Universidad Nacional de San Luis, bajo la dirección del Dra.Albana Andrea Marina CRUCEÑO, DU N° 31889924, según el plan de trabajo que obra como Anexo de la presente disposición.

ARTÍCULO 2º.- Aprobar el programa de la pasantía de acuerdo al Anexo de la presente disposición.

ARTÍCULO 3º.- Comuníquese, notifíquese, publíquese en el Digesto Administrativo de la Universidad Nacional de San Luis, insértese en el Libro de Resoluciones y archívese.

NLGP

MBF

Documento firmado digitalmente según Ordenanza Rectoral N° 15/2021 por: Secretaria Académica, de Innovación Educativa y Posgrado LORENZO, Rosa Alejandra - Rector GIL, Raúl Andrés.



Universidad Nacional de San Luis

RECTORADO

**“2026 - Año de la Grandeza Argentina”
“150° Aniversario de la Creación
de la Escuela Normal Juan Pascual Pringles”
“50 años por la Memoria, la Verdad y la Justicia. Nunca más”**

ANEXO

DENOMINACIÓN/TEMA DE LA PASANTÍA: Estudio histomorfológico del endometrio eutópico y de lesiones endometriósicas en un modelo murino

FECHA DE INICIO: 2 de septiembre

DURACIÓN: 3 meses

DIRECTORA: Dra. Albana Andrea Marina CRUCEÑO, DU N° 31889924, del Área de Morfología. FQByF, UNSL.

LUGAR DE REALIZACIÓN DE LA PASANTÍA: La pasantía se llevará a cabo en el Laboratorio de Histología, perteneciente al Área de Morfología del Departamento de Bioquímica de la FQByF - UNSL. Este lugar de trabajo se selecciona por reunir las condiciones necesarias para el desarrollo del estudio propuesto, incluyendo el equipamiento técnico y las herramientas metodológicas específicas para la realización de análisis histológicos y morfométricos de muestras obtenidas en un modelo murino de endometriosis.

ACTIVIDADES A DESARROLLAR FUNDAMENTACIÓN: La endometriosis es una enfermedad ginecológica crónica donde tejido similar al endometrial crece fuera del útero. Estos implantes endometriósicos conservan su sensibilidad a las hormonas sexuales, lo que provoca episodios de microsangrado que sostienen un microambiente inflamatorio y oxidativo persistente. La progresión de este proceso favorece el desarrollo de fibrosis, adherencias y distorsiones anatómicas, eventos que están estrechamente asociados al dolor pélvico crónico y la infertilidad (Viganò y col., 2018; Bulun y col., 2019). En el marco del Trabajo de Tesis, se investiga el efecto del estetrol (E4), un estrógeno natural débil, en un modelo murino de endometriosis. Recientemente, se ha demostrado que E4 limita el desarrollo de la enfermedad y revierte alteraciones en la expresión de receptores hormonales, disminuyendo los niveles de receptor de estradiol β (RE β) e incrementando los de RE α y receptor de progesterona (RP) en tejido endometriósico (Zabala y col., 2024). Con el objetivo de profundizar en los mecanismos fisiopatológicos involucrados, resulta de particular interés analizar el efecto de E4 sobre la fibrogénesis en las lesiones. El análisis histológico de la fibrosis, nos permitirá visualizar directamente la organización tisular del tejido fibrótico, complementando nuestros resultados moleculares. Además, resultados preliminares en el útero eutópico muestran que E4 produce un aumento en el tamaño y peso del órgano, por lo que se considera esencial su análisis histomorfológico a fin de dilucidar los efectos de E4 a nivel estructural y celular.

OBJETIVOS:

- Comprender el procesamiento de muestras biológicas, así como los fundamentos y ejecución de técnicas histológicas de rutina.



Universidad Nacional de San Luis

RECTORADO

**“2026 - Año de la Grandeza Argentina”
“150° Aniversario de la Creación
de la Escuela Normal Juan Pascual Pringles”
“50 años por la Memoria, la Verdad y la Justicia. Nunca más”**

- Adquirir conocimientos sobre los principios y la metodología de la tinción tricrómica de Masson, aplicada al estudio de fibrosis en lesiones endometriósicas.
- Estudiar y reconocer al microscopio óptico la histología normal del útero en ratones Sham (sin la inducción de endometriosis).
- Reconocer, estudiar y comparar los cambios histológicos de las diferentes estructuras presentes en el endometrio eutópico y de lesiones endometriósicas.
- Cuantificar parámetros estructurales en las muestras de útero eutópico, tales como: diámetro luminal, altura epitelial y espesor de la lámina propia en útero eutópico.
- Cuantificar parámetros celulares en las muestras de útero eutópico, tales como: dimensiones nucleares y citoplasmáticas, en células epiteliales de revestimiento, glandulares y estromales
- Analizar e interpretar los resultados obtenidos durante el desarrollo de la presente pasantía en relación con la temática desarrollada.
- Comprender y aplicar las Normas de Seguridad e Higiene en el Laboratorio de Histología.

PROGRAMA DETALLADO:

- Técnicas Histológicas: metodologías, fundamentos y alcances.
- Microscopía óptica: fijación, clasificación y selección de los fijadores. Deshidratación e inclusión. Realización de cortes y coloración de los extendidos. Manejo de microscopio.
- Estudio y comparación de tejidos endometriales con y sin inducción de la enfermedad, en cortes histológicos de útero y lesiones de ratones controles y experimentales.
- Análisis por tinción tricrómica de Masson, aplicada al estudio de fibrosis en lesiones endometriósicas.
- Estudio morfométrico y estadístico para la cuantificación de células epiteliales, glandulares y estromales.

METODOLOGÍA SEGUIDA EN EL DESARROLLO DE LA PASANTÍA: Animales y descripción del modelo. Se trabajará con muestras extraídas de ratones hembra de la cepa C57BL/6 (Protocolo de trabajo aprobado por CICUA-FQByF-UNSL: RCD 02- 42/2024 (BIOQ-384/23)). La endometriosis fue inducida mediante el autotrasplante quirúrgico de secciones de cuerno uterino derecho en el mesenterio intestinal. Los ratones se dividieron en 2 grupos experimentales:

- Grupo E4: recibieron E4, a través de minibombas osmóticas, desde el día 15 hasta el día 45 postoperatorio.
- Grupo Veh: recibieron solo el vehículo durante el mismo período.



Universidad Nacional de San Luis

RECTORADO

**“2026 - Año de la Grandeza Argentina”
“150° Aniversario de la Creación
de la Escuela Normal Juan Pascual Pringles”
“50 años por la Memoria, la Verdad y la Justicia. Nunca más”**

Cabe destacar que también se incluyó un Grupo Sham como Control Quirúrgico: correspondiente a animales sometidos a anestesia y laparotomía sin trasplante de endometrio (sin inducción de la enfermedad). Al día 15 postoperatorio, se realizó una incisión sin implantación de bomba.

Al finalizar el experimento (Día 45 post-inducción), se anestesió a todos los animales para tomar muestras de las lesiones endometriósicas y del cuerno uterino izquierdo.

Preparación de muestras histológicas.

Para esta pasantía, se emplearán muestras provenientes de cinco animales por grupo experimental. Cabe destacar que las muestras fueron obtenidas previamente al desarrollo de la pasantía propuesta, se fijaron en formaldehído al 4% en buffer fosfato 0,1 M (pH 7,4), deshidratadas en alcoholes de concentración creciente, colocadas en una solución aclarante y posteriormente, incluidas en parafina.

Cortes: Se obtendrán secciones de tejido de 3 a 5 μm de espesor serán obtenidos con un micrótopo de rotación Micron HM 325.

Coloración Hematoxilina-Eosina: Esta coloración se realizará para estudiar las características morfológicas del útero y de las lesiones endometriósicas. Los procedimientos son la desparafinación e hidratación de los cortes, coloración nuclear con hematoxilina, coloración citoplasmática con eosina. Finalmente, los cortes se deshidratan, aclaran y montan para su posterior observación microscópica.

Coloración Tricrómico de Masson. Esta coloración se utiliza para distinguir la distribución tisular de fibras colágenas en lesiones endometriósicas. Los procedimientos son la desparafinación e hidratación de los cortes, coloración con hematoxilina, coloración con las soluciones X (Bielbrich Scarlet), Y (ácido fosfotúngstico y orange G) y Z (Fast green y ácido acético). Finalmente, los cortes se deshidratan, aclaran y montan para su posterior observación microscópica.

Análisis morfométrico y estadístico. Las observaciones serán realizadas en un microscopio binocular Nikon provisto de una videocámara digital 5.1 MPx Optika Italy CB-5. Las imágenes serán capturadas y posteriormente analizadas utilizando el software Image Pro Plus 5.0. Se estudiarán los fundamentos del análisis de imagen y se realizará el estudio de las muestras coloreadas con Hematoxilina-Eosina y Tricrómico de Masson. Las muestras de Hematoxilina-Eosina serán utilizadas para determinar el diámetro luminal, altura epitelial y espesor del tejido conectivo circundante. Además, se analizarán parámetros celulares como dimensiones nucleares y citoplasmáticas, en células epiteliales de revestimiento, glandulares y estromales en el endometrio eutópico. Para las mediciones de cada parámetro se procederá utilizando un ocular graduado para los aumentos de 250X y 400X. Finalmente, se realizará el análisis estadístico de los datos obtenidos, mediante tests paramétricos y no paramétricos, de acuerdo a las características de los datos obtenidos.



Universidad Nacional de San Luis

RECTORADO

**“2026 - Año de la Grandeza Argentina”
“150° Aniversario de la Creación
de la Escuela Normal Juan Pascual Pringles”
“50 años por la Memoria, la Verdad y la Justicia. Nunca más”**

CRONOGRAMA:

1º etapa (1 mes):

- Entrenamiento en diferentes técnicas histológicas: cortes y coloraciones.

2º etapa (2 meses):

- Observación al microscopio óptico, obtención de fotografías e interpretación de imágenes histológicas de las muestras tisulares.
- Análisis, selección y cuantificación morfométrica de imágenes al microscopio.
- Elaboración del informe a partir de los resultados obtenidos.

BIBLIOGRAFÍA

- Bulun, S. E., Yilmaz, B. D., Sison, C., Miyazaki, K., Bernardi, L., Liu, S., Kohlmeier, A., Yin, P., Milad, M., & Wei, J. (2019). Endometriosis. *Endocrine Reviews*, 40(4), 1048–1079. <https://doi.org/10.1210/er.2018-00242>
- Vigano P, Candiani M, Monno A, et al. *Hum Reprod*. 2018;33(3):347-352.
- Gador S.A. (2024, noviembre 28). Gador lanza un nuevo anticonceptivo oral combinado con un principio activo único en Argentina. Gador S.A. <https://www.gador.com.ar/prensa/gador-lanzanuevo-anticonceptivo-oral-combinado-principio-activo-unico-argentina/>
- Histología Básica. Texto y Atlas. Junqueira y Carneiro. 12º Edición. Editorial Médica Panamericana. 2015.
- Histología. Atlas en color y Texto de Histología. Gartner LP & Hiatt JL. Ed. Médica Panamericana. 6º edición. 2015.
- Histología. Texto y Atlas Color con Biología Celular y Molecular. Ross M & Pawlina L. Ed. Médica Panamericana. 7º edición. 2016.
- Netter. HISTOLOGÍA ESENCIAL. Con correlación histopatológica. 3º ed., de William K. 2021.
- Ovalle, Patrick C. Nahirney. Elsevier España, S.L.U. ISBN: 978-84-9113-953-9 / eISBN: 978-84-1382-053-8. 2021.
- Viganò, P., Candiani, M., Monno, A., Cremonesi, M. S., Tettamanti, S., Facchinetti, S., Rossetti, L., Signorile, P. G., Pretto, M., & Donadello, M. (2018). Time to redefine endometriosis including its pro-fibrotic nature. *Human Reproduction*, 33(3), 347-352. <https://doi.org/10.1093/humrep/dex354>



Universidad Nacional de San Luis

RECTORADO

**“2026 - Año de la Grandeza Argentina”
“150° Aniversario de la Creación
de la Escuela Normal Juan Pascual Pringles”
“50 años por la Memoria, la Verdad y la Justicia. Nunca más”**

- Zabala, A. S., Conforti, R. A., Delsouc, M. B., Filippa, V., Montt-Guevara, M. M., Giannini, A., Simoncini, T., Vallcaneras, S. S., & Casais, M. (2024). Estetrol Inhibits Endometriosis Development in an In Vivo Murine Model. *Biomolecules*, 14(5), 580. <https://doi.org/10.3390/biom14050580>

SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL TRABAJO DE LA PASANTE:

- Al completar las actividades propuestas, la pasante presentará un Seminario destacando los objetivos, resultados y aportes alcanzados durante el desarrollo de la presente Pasantía.

FINANCIAMIENTO DE LA PASANTÍA COSTOS: FUENTES DE FINANCIAMIENTO:

La Cátedra de Histología del Área de Morfología de la Fac. de Química, Bioquímica y Farmacia ofrece su laboratorio como lugar de trabajo para dar cumplimiento a las actividades programadas dentro del Plan de Pasantía propuesto.

El Proyecto: PROICO 2-0720 CyT-UNSL: “Interacción de mecanismos de regulación en la fisiología y fisiopatología de la reproducción”, dirigido por la Dra. Marilina Casais, proveerá los fondos convenientes para la adquisición de los insumos necesarios para la realización de dicha Pasantía.

Hoja de firmas



Sistema: SUDOCU UNSL
Firmado por: SUDOCU UNSL
Fecha: 23/07/2026 09:31:16
Razon: Cargado por SIU-Documentos



Sistema: SUDOCU UNSL
Firmado por: SUDOCU UNSL
Fecha: 27/07/2026 12:28:04
Razon: Autorizado por Rosa Alejandra Lorenzo



Sistema: SUDOCU UNSL
Firmado por: SUDOCU UNSL
Fecha: 27/07/2026 14:33:41
Razon: Autorizado por Raul Andres Gil