

VISTO:

El Expediente S01:0007039/2021 UADER_CYT, caratulado: "*Curso de Posgrado 'Técnicas de Microscopía para la Investigación Forense'*"; y

CONSIDERANDO:

Que mediante el mismo, se solicita la aprobación del dictado del Curso de Posgrado denominado "*Técnicas de Microscopía para la Investigación Forense*", cuyo coordinador es el Bioq. Nicolás SCOCCO.-

Que la propuesta pertinente ha sido presentada oportunamente, cumpliendo con los requisitos esperados de un curso de posgrado y con la normativa vigente en el ámbito universitario (Ordenanza "CS" N° 135/20).-

Que su fundamentación surge a partir del recientemente creado Laboratorio de Criminalística Aplicada – LACAP – en la Facultad de Ciencia y Tecnología de la UADER y como respuesta a los objetivos de fomentar la formación de recursos humanos y la investigación.

Que la microscopía es una de las disciplinas que en los últimos tiempos ha ganado un espacio importante en las ciencias forenses y objetivo principal de este curso es que los cursantes adquieran conocimientos básicos sobre aspectos constructivos y el funcionamiento de los diversos microscopios ópticos y electrónicos; que conozcan los alcances de las técnicas disponibles y su aplicación a la investigación forense; que sean capaces de reconocer las limitaciones del equipamiento; que puedan interpretar los resultados obtenidos en el estudio de muestras.-

Que en el mismo sentido, dicho curso es planificado bajo una modalidad mixta, consistiendo su dictado en clases presenciales y virtuales, contando con una carga horaria de cuarenta (40) horas.-

Que mediante Rcs. CD N° 477/21 FCyT, de fecha 19 de Octubre de 2021 el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencia y Tecnología recomienda al Honorable Consejo Superior de esta Universidad, emitir norma legal que apruebe la aprobación del Curso de

Posgrado referido, como así también la conformación del Plantel Docente para el mismo.-

Que posteriormente toma intervención la Secretaría Económico Financiera informando observaciones referidas al Financiamiento de la propuesta de Curso de Posgrado.-

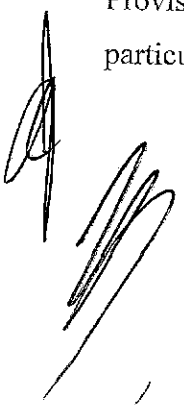
Que consecuentemente se han realizado las modificaciones pertinentes, adaptando la propuesta a lo solicitado por la Secretaría Económico Financiera.-

Que intervienen, de conformidad la Secretaria de Investigación y Posgrado de la Facultad de Ciencia y Tecnología a fs. 172 y el Secretario de Ciencia y Técnica de la Universidad a fs. 175.-

Que corresponde, en consecuencia aprobar, *ad referéndum* del Consejo Superior de la Universidad, el Curso de Posgrado denominado "Técnicas de Microscopía para la Investigación Forense", de la Facultad de Ciencia y Tecnología, cuyo coordinador propuesto es el Bioq. Nicolás SCOCCO; siendo facultad del Sr. Rector la emisión del acto normativo interesado, hasta tanto sea tratado por el Consejo Superior de la Universidad.-

Que todos los actos administrativos en el ámbito de esta Universidad se dictan en el uso pleno de su autonomía, de acuerdo al Artículo N° 269 de la Constitución de la Provincia de Entre Ríos "*La Universidad Provincial tiene plena autonomía. El Estado garantiza su autarquía y gratuidad...*", y lo establecido por el Estatuto Académico Provisorio aprobado por Resolución Ministerial N° 1181/2001 del Ministerio de Educación de la Nación.-

Que en uso de las atribuciones propias del cargo según la Ley N° 24.521 de Educación Superior, y de acuerdo a lo previsto en el Artículo 16° Inciso i) "*Adoptar todas las providencias para la buena marcha de la Universidad*" del Estatuto Académico Provisorio de esta Universidad, el que suscribe está facultado para resolver sobre el particular.-



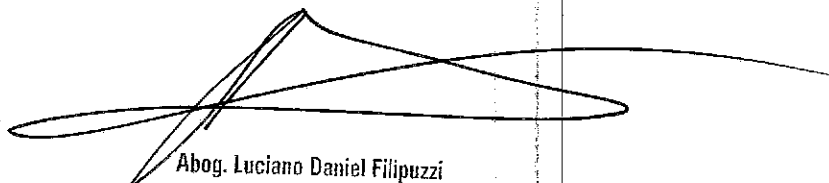
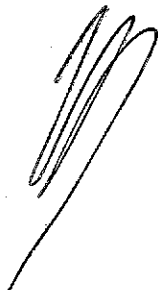
Rectorado
Universidad Autónoma
de Entre Ríos

Por ello:
EL RECTOR DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ENTRE RÍOS
AD REFÉRENDUM DEL CONSEJO SUPERIOR
RESUELVE:

ARTÍCULO 1º: Aprobar el **Curso de Posgrado** denominado "*Técnicas de Microscopía para la Investigación Forense*", de la Facultad de Ciencia y Tecnología, cuyo coordinador es el Bioq. Nicolás SCOCCO, DNI N° 23.103.468, en los términos y alcance establecido en el ANEXO I, el que agregado forma parte integrante de la presente.-

ARTÍCULO 2º: Aprobar el Cuerpo Docente del Curso de Posgrado "*Técnicas de Microscopía para la Investigación Forense*", aprobado mediante el artículo precedente, conforme lo dispuesto en el Anexo I.-

ARTÍCULO 3º: Registrar, notificar, comunicar, publicar y cumplido archivar.-



Abog. Luciano Daniel Filipuzzi
RECTOR
Universidad Autónoma de Entre Ríos

ANEXO I**Universidad Autónoma de Entre Ríos****Facultad de Ciencia y Tecnología****Curso de Posgrado**

1. Denominación Del Curso De Posgrado: Técnicas de Microscopía para la Investigación Forense.

2. Cuerpo Docente

Coordinador del curso: Bioq. Nicolás Scocco (DNI: 23.103.468).

Docentes Dictantes: Mg. José Félix Vilá (DNI: 13.347.571), Dra. Guillermina Fagúndez (DNI: 23.459.011), Mg. Pedro Dilmar Villagrán (DNI: 10.229.046), Esp. Gustavo Gabriel Martínez (DNI: 22.737.820), Mario Leonardo Bordi (DNI: 20.894.979).

3. Unidad Académica Responsable: Facultad de Ciencia y Tecnología. UADER.

Sede: Centro de Investigación Científica y de Transferencia Tecnológica a la Producción – CICYTIP.

4. Carga horaria total del curso: 40 hs.

4.1.1. Carga horaria de actividades teóricas presenciales: 24

4.1.2. Carga horaria de actividades teórico-prácticas/prácticas presenciales: 6

4.1.3. Carga horaria de actividades teórico-prácticas NO presenciales: 10

5. Fundamentación

El presente curso surge a partir del recientemente creado Laboratorio de Criminalística Aplicada – LACAP – en la Facultad de Ciencia y Tecnología de la UADER y como respuesta a los objetivos de fomentar la formación de recursos humanos y la investigación. La microscopía es una de las disciplinas que en los últimos tiempos ha ganado un espacio importante en las ciencias forenses. En nuestro medio hay disponibles numerosos microscopios ópticos y también microscopios electrónicos, con personal a cargo adecuadamente formado para el uso de estos equipos; es importante que este personal se forme también en las aplicaciones forenses de los mismos. Además es deseable que estos conocimientos lleguen al numeroso personal de diversas disciplinas y formaciones que se desempeña en el ámbito de la criminalística para el mejor aprovechamiento de los recursos disponibles. Atendiendo a estos requerimientos, y aprovechando las personas ya formadas que hay en nuestro medio, se propone el presente curso con la finalidad de ayudar a la formación de recursos humanos y propiciar la discusión de temas que abran camino a procesos de investigación a partir del mismo Laboratorio. Se estima que la necesidad de esta

formación tiene alcance nacional, por lo cual se supone que asistirán a este curso numerosos alumnos de todo el país.

6. Objetivos

Objetivos generales:

- Que adquieran los conocimientos básicos sobre los aspectos constructivos y el funcionamiento de los diversos microscopios ópticos y electrónicos.
- Que conozcan los alcances de las técnicas disponibles y su aplicación a la investigación forense.
- Que sean capaces de reconocer las limitaciones del equipamiento.
- Que puedan interpretar los resultados obtenidos en el estudio de muestras.

7. Programa Analítico

Técnicas de Microscopía para la Investigación Forense

Clase 1: Introducción.

Teoría de las lentes. Principios de óptica aplicados a la microscopía. Ley de Abbe. Resolución. Características de los sistemas ópticos. Fuentes de luz para microscopía.

Clase 2: Los microscopios ópticos.

Características constructivas. Tipos de microscopios. Microscopía de fluorescencia: fluorescencia, filtros, tipos de microscopios, aplicaciones. Microscopía Láser Confocal: concepto de confocalidad, anatomía de los microscopios confocales; tipos de láser, distintos sistemas de escaneo, aplicaciones.

Clase 3: Los microscopios electrónicos.

Sistemas de lentes. Vacío: concepto, medición, bombas. Sistemas auxiliares. Generación del haz de electrones. Microscopio electrónico de transmisión: diagrama en bloques, lentes, manejo de la muestra, observación y registro de las imágenes. Microscopio electrónico de barrido: principio de funcionamiento, comparación con la microscopía óptica y la microscopía electrónica de transmisión, detectores para las distintas señales, formación y registro de las imágenes.

Clase 4: Microanálisis.

Fundamentos de la sonda de electrones aplicada al microanálisis químico elemental. Producción de rayos X. Detectores de rayos X. Sistemas de adquisición de espectros: EDS y WDS. Procesamiento de los espectros. Cuantificación.

Clase 5: Análisis de Residuos de Disparo de Armas de Fuego.

Usos de la Microscopía Electrónica de Barrido en las Ciencias Forenses. Aplicaciones en el análisis de Residuos de Disparo de Armas de Fuego (GSR).

Clase 6: Palinología Forense.

Palinología. Conceptos básicos. Aplicaciones en Criminalística. Matrices de estudio. Espectro polínico de una muestra. Análisis e interpretación. Significado de la evidencia.

Tipos de muestras. Aplicaciones. Historia y utilización de la Palinología forense. Casos resueltos. Toma de muestras y almacenaje.

Clase 7: Microdissección láser y estudios de ADN.

Tecnología de disección microscópica por láser. Fundamento. Aplicaciones en el campo forense y su utilidad en la tipificación de perfiles genéticos de agresiones sexuales.

Clase 8: Cadena de custodia.

Protocolos de levantamiento, acondicionamiento, remisión de muestras y cadena de custodia.

Clase 9: Práctica

Ejercicios a realizar en la computadora: sistemas de lentes, ajustes y resolución del microscopio. Problemas a resolver por medio de software dedicado.

Clase 10: Práctica remota en el SEM.

Operación general de los microscopios electrónicos: tipos de portaespecimen, montaje de la muestra, procedimientos de encendido y apagado, ajuste de las condiciones de trabajo, procedimientos de enfoque y corrección de astigmatismo, toma de fotografías. Operación del SEM Phenom Pro.

8. Metodología de la enseñanza

El curso se desarrolla en 3 (tres) semanas. Se dictan 8 (ocho) clases obligatorias de aproximadamente 3 (tres) horas de duración. Las mismas se dictan por la tarde en forma virtual, con dos intervalos de descanso. La intención es permitir la participación de un grupo amplio de estudiantes de diversas localidades del país, muchos de los cuales trabajan en horas de la mañana.

Las clases teóricas se dictan por medio de PowerPoint y los contenidos están puestos previamente, para su mejor seguimiento, en la página web del Laboratorio de Microscopía Electrónica del CICYTTP.

Se considera que un estudiante necesita al menos 10 (diez) horas de estudio por su cuenta para completar el análisis de los temas expuestos en las clases. Para ello dispone de apuntes y libros en formato electrónico que están también en la página web. La misma página sirve para las comunicaciones con los estudiantes, para realizar consultas, para exponer resultados de los prácticos y para acceder al examen.

9. Destinatarios

El curso, por ser curso de posgrado, está destinado a graduados universitarios. Pueden participar del mismo, profesionales de diversas disciplinas que trabajan o están interesadas en formarse en el área de las ciencias forenses.

Dado que se fija un cupo máximo de alumnos, si es necesario se realiza una evaluación de los antecedentes de los aspirantes para incluir a aquellos que tengan mayor necesidad del curso.

Se acepta, si el cupo lo permite, a egresados de institutos de nivel terciario y estudiantes avanzados de dichos institutos o de carreras de grado; a los mismos se les otorga solamente Certificado de Asistencia.

10. Cupos

Cupo mínimo: 20 cursantes.

Cupo máximo: 60 cursantes.

11. Requisitos de aprobación

Para obtener la aprobación del curso los estudiantes deben ser graduados universitarios, asistir al menos al 80% de las clases y aprobar el examen final.

El examen final incluye temas teóricos y aspectos prácticos; se aplica la escala de calificación vigente en la UADER.

El examen es obligatorio para quienes requieren una certificación como Curso de Posgrado. Aquellos que no presentan el examen en la fecha estipulada sin causa justificada no pueden reclamar dicha certificación.

A los egresados de institutos de nivel terciario y estudiantes avanzados de dichos institutos o de carreras de grado se les otorga solamente Certificado de Asistencia. Para ello deben asistir al menos al 80% de las clases.

12. Bibliografía

Ayón, MR, Editora (2019). *Biología Forense*. Fundación Miguel Lillo. Tucumán. Libro digital, PDF.

Bozzola, JJ & Russell, LD (1992). *Electron Microscopy. Principles and Techniques for Biologists*. Jones and Bartlett Publishers. Boston, USA.

Budimlija, ZM et al. Forensic Applications of Laser Capture Microdissection: Usein DNA-Based Parentage Testing and Platform Validation. *CroatMed J* 2005; 46(4): 549-555.

de Lozano, VS, Morales, A & Yáñez, MJ (2014). *Principios y práctica de la Microscopía Electrónica*. Bahía Blanca, República Argentina.

<http://www.bahiablanca-conicet.gob.ar/biblioteca/principios-practica-microscopia-electronica.pdf>

Di Maio, V. (1999). *Gunshot wounds: practical aspects of firearms, ballistics and forensic techniques*. Boca Raton - New York. CRC Press.

Energy-Dispersive X-Ray Microanalysis: An Introduction. Kevex Corporation. Foster City, California, USA.

Horrocks, M, Coulson, SA & Walsh KAJ. (1999). Forensic Palynology: Variation in the Pollen Content of Soil on Shoes and in Shoeprints in Soil. *J Forensic Sci* 44(1):119-122.

Horrocks, M. (2004). Sub-sampling and Preparing Forensic Samples for Pollen Analysis. *J ForensicSci*49 (5): 1-4.

Li, C. et al. DNA profiling of spermatozoa by laser capture microdissection and low volume-PCR. *PLoSOne*. 2011; 6(8): e22316. DOI: 10.1371/journal.pone.0022316. Epub 2011 Aug 11.

Martínez - Sánchez, M., Fernández, S. & Carrión, J. (2008). Palinología y escenario forense. Un caso de estudio del sureste de España. *Anales de Biología* 30: 43-54.

Milne, LA, Bryant, VM & Mindenhall, DC (2005). Forensic Palynology. In: Coyle H. M. editor. *Forensic Botany*. Washington DC: CRC Press. 217-252.

Prajapati, S. et al. Application and utility of alternative methods in isolation of pure cells from forensic biological mixtures in modern-day: a review. *J ForensicSciRes*. 2021; 5: 041-047. DOI: 10.29328/journal.jfsr.1001026

Redondo, JM (2016). Residuos de Disparo en Casos de Suicidio: Análisis de los Resultados e Interpretación. Trabajo fin de Máster. Instituto Universitario de Investigación en Ciencias Policiales. Facultad de Derecho. Universidad de Alcalá.
<https://iucip.uah.es>

Reimer, L. & Kohl, H. (2008). *Transmission Electron Microscopy. Physics of Image Formation*. Springer Series in Optical Sciences. Springer Science+Business Media, LLC, 233 Spring Street, New York, NY 10013, USA.

Robino C. et al. Incestuous paternity detected by STR-typing of chorionic villi isolated from archival formalin-fixed paraffin-embedded abortion material using laser microdissection. *J ForensicSci*. 2006 Jan; 51(1): 90-2. DOI: 10.1111/j.1556-4029.2005.00013.x.

Sanders, CT et al. Laser Microdissection Separation of Pure Spermatozoa Populations from Mixed Cell Samples for Forensic DNA Analysis. U.S. Department of Justice.
<https://www.ojp.gov/ncjrs/virtual-library/abstracts/laser-microdissection-separation-pure-spermatozoa-populations-mixed>.

Saverio Romolo, F. & Margot, P. Identification of gunshot residue: a critical review. *Forensic Science International* 119(2):195-211 DOI:10.1016/s0379-0738(00)00428-x

Scanning Electron Microscope A to Z. Basic Knowledge for using the SEM. (2015). Jeol Ltd. Tokio, Japan.
http://www.jeol.co.jp/en/applications/pdf/sm/sem_atoz_all.pdf

Serrulla, F., Coordinador (2019). *Armas de Fuego y Ciencias Forenses*. Asociación Galega de Médicos Forenses.

Rectorado

Universidad Autónoma
de Entre Ríos

Standard Practice for Gunshot Residue Analysis by Scanning Electron Microscopy/Energy Dispersive X-Ray Spectrometry - ASTM E1588-20

Vandewoestyne M. & Deforce, D. Laser capture microdissection in forensic research: a review. *Int J Legal Med* (2010) 124:513–521. DOI 10.1007/s00414-010-0499-4

Walsh, K. A. J. & Horrocks, M. (2008). Palynology: its position in the field of forensic Science. *J. Forensic Sci* 53: 1053-1060.

Wilshire, P. (2016). Protocols for forensic palynology. *Palynology* 40: 4-24.

Wolten, GM & Nesbitt, RS. On the Mechanism of Gunshot Residue Particle Formation. *Journal of Forensic Sciences* 25 (3). DOI:10.1520/jfs11255j

Zeichner, A. et Al. Concentration Techniques for the Detection of Gunshot Residues by Scanning Electron Microscopy/Energy Dispersive X-Ray Analysis (SEM/EDX). *Journal of Forensic Sciences*, 1989 March: 312 - 320. DOI: 10.1520/JFS12639J

Zeichner, A. & Levin, N. More on the Uniqueness of Gunshot Residue (GSR) Particles. *J. of Forensic Sciences*, 1997 Nov: 1027-1028. DOI: 10.1520/JFS14255J

Ziętkiewicz, E. et al. Current genetic methodologies in the identification of disaster victims and in forensic analysis. *J Appl Genet*. 2012 Feb;53(1):41-60. DOI: 10.1007/s13353-011-0068-7.