

# CONSEJO NACIONAL DE RECTORES

Oficina de Planificación para la Educación Superior

## DICTAMEN SOBRE LA PROPUESTA CREACIÓN DE LA MAESTRÍA EN CIENCIAS FORENSES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL



MSc. Alexander Cox Alvarado  
División Académica

*OPES ; no. 26-2012*

# CONSEJO NACIONAL DE RECTORES

Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES)

## DICTAMEN SOBRE LA PROPUESTA CREACIÓN DE LA MAESTRÍA EN CIENCIAS FORENSES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL



MSc. Alexander Cox Alvarado  
División Académica

*OPES ; no. 26-2012*

378.728.6  
C877d

Cox Alvarado, Alexander

Dictamen sobre la propuesta de creación de la maestría en ciencias forenses de la Universidad Nacional / Alexander Cox Alvarado. -- San José, C.R. : CONARE - OPES, 2012.

70 p. ; 28 cm. -- (OPES ; no. 26-2012).

ISBN 978-9977-77-065-9

1. CIENCIAS FORENSES. 2. OFERTA ACADÉMICA. 3. EDUCACIÓN SUPERIOR. 4. MAESTRÍA UNIVERSITARIA. 5. PLAN DE ESTUDIOS. 6. UNIVERSIDAD NACIONAL. I. Título. II. Serie.

EBV



# Presentación

El estudio que se presenta en este documento, (OPES ; no. 26-2012) se refiere al Dictamen sobre la propuesta creación de la Maestría en Ciencias Forenses de la Universidad Nacional

El dictamen fue realizado por el MSc. Alexander Cox Alvarado, Investigador de la División Académica de la Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES). La revisión del documento estuvo a cargo del Mag. Fabio Hernández Díaz, Jefe de la División citada.

El presente dictamen fue aprobado por el Consejo Nacional de Rectores en la sesión 31-2012, artículo 6, celebrada el 27 de noviembre de 2012.

José Andrés Masís Bermúdez  
Director OPES

**DICTAMEN SOBRE LA PROPUESTA DE CREACIÓN  
DE LA MAESTRÍA EN CIENCIAS FORENSES DE LA  
UNIVERSIDAD NACIONAL**

*Índice*

	Página
1. Introducción	1
2. Datos generales	2
3. Autorización de la unidad académica para impartir posgrados	2
4. Justificación	3
5. Desarrollo académico en el campo de la Maestría propuesta	4
6. Propósito del posgrado	5
7. Perfil académico-profesional	7
8. Requisitos de ingreso	13
9. Requisitos de graduación	13
10. Listado de las actividades académicas del posgrado	13
11. Descripción de las actividades académicas del posgrado	14
12. Correspondencia del equipo docente con las actividades académicas	14
13. Recuerdo físicos, administrativos, financieros y bibliográficos, e infraestructura que se usará para el desarrollo del posgrado.	15
14. Conclusiones	16
15. Recomendaciones	16
Anexo A: Plan de estudios	18
Anexo B: Programas de los cursos	32
Anexo C: Profesores de los cursos de la Maestría en Ciencias Forenses de la Universidad Nacional	65
Anexo D: Profesores de los cursos y sus atestados académicos de la Maestría en Ciencias Forenses de la Universidad Nacional	67

## 1. Introducción

La solicitud para impartir la *Maestría en Ciencias Forenses* en la Universidad Nacional (UNA) fue solicitada al Consejo Nacional de Rectores por la señora Rectora de la UNA, Licda. Sandra León Coto, en nota R-3106-2012, del 24 de octubre, con el objeto de iniciar los procedimientos establecidos en el *Fluxograma para la creación de nuevas carreras o la modificación de carreras ya existentes*<sup>1</sup>. El CONARE, en la sesión 29-2011, del 6 de noviembre, acordó que la Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES) realizara el estudio correspondiente.

Cuando se proponen posgrados nuevos se utiliza lo establecido en el documento *Metodología de acreditación de programas de posgrado: Especialidad Profesional, Maestría y Doctorado*<sup>2</sup> y en el Fluxograma mencionado, el cual establece doce grandes temas, que serán la base del estudio que realice la OPES para autorizar los programas de posgrado que se propongan. Estos son los siguientes:

- Datos generales
- Autorización para impartir posgrados
- Justificación del posgrado.
- El desarrollo académico del campo de estudios en que se enmarca el posgrado.
- Propósitos del posgrado
- Perfil académico-profesional
- Requisitos de ingreso
- Requisitos de graduación
- Listado de las actividades académicas del posgrado
- Descripción de las actividades académicas del posgrado
- Correspondencia del equipo docente con las actividades académicas.

- Recursos físicos, administrativos, financieros y bibliográficos, e infraestructura que se usará para el desarrollo del posgrado.
- Otros aspectos que se consideren importantes según criterio de la universidad o de la OPES.

A continuación se analizarán cada uno de estos aspectos.

## 2. Datos generales

La unidad académica base de la Maestría en Ciencias Forenses será la Escuela de Química de la Universidad Nacional, adscrita a la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. La maestría tendrá las dos modalidades, académica y profesional y seis énfasis en cada una de las modalidades. Los énfasis son los siguientes:

- Química Forense
- Toxicología Forense
- Ingeniería Forense
- Balística, Trazas instrumentales y Documentoscopia
- Genética Forense
- Zoología y Botánica Forense

La duración total de la maestría académica será de seis trimestres, mientras que la de la maestría profesional será de cinco trimestres. Los trimestres serán de doce semanas cada uno. Se abrirá la matrícula una vez cada dos años. Se ofrecerán cinco promociones.

## 3. Autorización de la unidad académica para impartir posgrados

La Escuela de Química fue autorizada a impartir posgrados por el CONARE en 1999, cuando se autorizó la creación de la Maestría en Gestión y Estudios Ambientales. Desde entonces ha participado como unidad base, junto con otras tres

escuelas de Universidad Nacional, del *Doctorado en Ciencias Naturales para el Desarrollo*, impartido en conjunto con el Instituto Tecnológico de Costa Rica y la Universidad Estatal a Distancia.

#### 4. Justificación

Sobre la justificación, la Universidad Nacional envió el siguiente resumen:

“La Maestría en Ciencias Forenses está basada en los principios científicos que soportan las leyes y teorías de las ciencias exactas y aplicadas, permitiendo establecer conclusiones y análisis válidos, dentro de la concepción científica real.

En la actualidad, el aprendizaje en los laboratorios judiciales, se basa principalmente en la experiencia y en el desarrollo empírico obtenido de la práctica y del ejercicio de pericias de carácter judicial, esto debido a que el país carece de una oferta académica de posgrado, para la formación de los científicos forenses. Esta situación genera debilidades en la formación de los profesionales, que trabajan en los laboratorios de Ciencias Forenses, crea visiones diferentes de una disciplina que a nivel mundial se encuentra consolidada y caracterizada por principios científicos bien definidos, como los principios de transferencia, asociación y de identificación; además, produce la ausencia de peritos calificados, que puedan asesorar con propiedad a los litigantes y así, poder cumplir con el sistema de justicia acusatorio.

Desde hace varios años, la Academia Iberoamericana de Criminalística y Estudios Forenses (AICEF), de la cual Costa Rica es miembro fundador y activo, está impulsando un proyecto que reúna a diferentes instituciones en los países miembros con programas académicos en Ciencias Forenses, ya que existe la necesidad de consolidar la idoneidad y la formación de los peritos que integran los laboratorios oficiales.

Desde el año 2000, la Jefatura del Departamento de Ciencias Forenses ha manifestado la necesidad de establecer en el país un programa de posgrado en Ciencias Forenses, capaz de brindar la capacitación formal a todos aquellos científicos que ingresan a laborar en ese Departamento.

Con la presentación del plan estratégico 2006-2010 (Modernización de la investigación científico criminal costarricense) del Organismo de Investigación Judicial, aprobado por la Corte Plena, se reconoce la necesidad de crear y consolidar un plan de estudios en Ciencias Forenses.

El programa de Maestría en Ciencias Forenses contará con la participación activa del personal de la Escuela de Química y del Departamento de Ciencias Forenses



del Organismo de Investigación Judicial, así como de los profesionales de la Academia Iberoamericana de Ciencias Forenses. La sede de la Maestría estará en la Escuela de Química de la Universidad Nacional.

Este posgrado está enmarcado dentro de las áreas definidas en el Plan Estratégico de la Universidad Nacional, ya que desarrolla actividades académicas novedosas que impactan a la comunidad y forman parte de las redes de conocimiento; proyecta internacionalmente los logros de la comunidad universitaria y potencia en todos los campos de la enseñanza–aprendizaje el uso de tecnologías en el quehacer institucional, además desarrolla acciones estratégicas con criterios de pertinencia y racionalidad sustantiva, simplifica la organización, los procesos y la gestión universitaria, prevé las necesidades y asigna recursos en áreas prioritarias emergentes.

La Maestría en Ciencias Forenses permitirá realimentar la investigación y la docencia en la Escuela de Química.”<sup>3</sup>

#### 5. Desarrollo académico en el campo de la Maestría propuesta

Lejos de elaborar una propuesta basada exclusivamente en las experiencias exitosas de sus académicos y en el desarrollo endógeno de sus actividades actuales, la Escuela de Química ha enfocado la formulación de este plan de estudios para dar respuesta a necesidades educativas claramente identificadas de Costa Rica y concretamente para el Poder Judicial. La maestría contará con el apoyo del Departamento de Ciencias Forenses del Organismo de Investigación Judicial y de los profesionales de la Academia Iberoamericana de Ciencias Forenses.

La Universidad Nacional envió el siguiente resumen sobre el desarrollo académico de la unidad base de la Maestría propuesta:

“La Escuela de Química de la UNA tiene 32 años de experiencia docente. Su misión es contribuir con el desarrollo integral de la sociedad costarricense en un marco de solidaridad y armonía con la naturaleza, por medio de su quehacer en investigación, extensión, docencia y producción, lo que permite la generación de conocimiento, la vinculación externa y la formación y actualización de profesionales en Enseñanza de la Química, Química y sus aplicaciones. A través de los años ha ofrecido cursos de servicio a las Escuelas de Ciencias Biológicas, Ciencias Ambientales, Ciencias Agrarias y Medicina Veterinaria. Desde 1998 ofrece la carrera de licenciatura en Química Industrial, orientada a la gestión de los procesos

químicos con aplicación industrial y enmarcada en el desarrollo en armonía con el ambiente y a partir del 2008 ofrece la Carrera en Química Industrial con énfasis en Agroindustria en la Sede Interuniversitaria de Alajuela.

La Escuela de Química abrió en el 2000 el programa de Maestría en Ciencias en Gestión y Estudios Ambientales, con el objetivo de formar profesionales que contribuyan, desde una perspectiva interdisciplinaria, a la prevención y solución de los problemas ambientales asociados al desarrollo de la Región Centroamericana y del Caribe.”<sup>4</sup>

Una vez se apruebe la maestría por parte del CONARE, se espera firmar un convenio de Cooperación Interinstitucional entre el Poder Judicial y la Universidad Nacional, el cual ya está redactado de forma preliminar, para el desarrollo de la Maestría. Entre otros aspectos, el Poder Judicial se compromete y garantiza a la UNA el uso de sus instalaciones y laboratorios del Organismo de Investigación Judicial para los estudiantes de la Maestría y les otorgarán el apoyo necesario para la realización de estudios, investigaciones y trabajos finales de graduación.

Las líneas estratégicas de investigación que tendrá la maestría serán las mismas de los seis énfasis propuestos.

#### 6. Propósitos del posgrado

Los objetivos generales que guían la Maestría en Ciencias Forenses son los siguientes, tanto por modalidad, como por énfasis:

##### *Modalidad Académica:*

Formar recursos humanos, en los niveles local y regional, capaces de desarrollar investigación en los campos de las ciencias forenses y de resolver los problemas periciales que se planteen.

##### *Modalidad Profesional:*

Formar recursos humanos, en los niveles local y regional, que se desempeñen apropiadamente en el campo de las ciencias forenses, con capacidad para anali-

zar e interpretar la evidencia y asesorar e intervenir en el tratamiento científico de los resultados obtenidos.

#### *Énfasis en Química Forense*

Formar profesionales que profundicen en el área de la química forense, para que coadyuven en la administración de justicia, investiguen, apliquen técnicas y procedimientos para la identificación, análisis e interpretación de las evidencias de sustancias químicas, u otra clase de sustancias ilícitas, que se encuentren en una escena forense.

#### *Énfasis en Toxicología Forense*

Formar profesionales que profundicen en el área de la toxicología forense, para que coadyuven en la administración de justicia, investiguen y analicen los efectos nocivos de las sustancias y los productos químicos sobre los organismos vivos, con el fin de esclarecer las causas y las circunstancias de una escena del crimen.

#### *Énfasis en Ingeniería Forense*

Formar profesionales que profundicen en el área de la ingeniería forense, para que coadyuven en la administración de justicia, confeccionen las gráficas forenses, investiguen y analicen las características y las condiciones en las que suceden los hechos delictivos, para esclarecer las causas y las circunstancias.

#### *Énfasis en Balística, Trazas instrumentales y Documentoscopia*

Formar profesionales que profundicen en el área de la balística, trazas instrumentales y documentoscopia, para que coadyuven en la administración de justicia, investiguen y analicen las características de: las armas de fuego, los tipos de pólvora y los parámetros del comportamiento de la bala; las marcas de herramientas, huellas de calzado, bandas de rodamiento de llantas, restauración de series identificadoras y apliquen los métodos de exanimación de documentos dudosos en el esclarecimiento de un delito.

### *Énfasis en Genética Forense*

Formar profesionales que profundicen en el área de la genética forense, para que coadyuven en la administración de justicia, investiguen y analicen las características de los fluidos biológicos y apliquen las técnicas analíticas de utilidad forense para el esclarecimiento de un delito.

### *Énfasis en Zoología y Botánica Forense*

Formar profesionales que profundicen en el área de zoología y la botánica forense, para que coadyuven en la administración de justicia, investiguen y analicen las fibras, los elementos filosos y apliquen las técnicas de análisis en zoología, con el fin de esclarecer un hecho delictuoso; asimismo investiguen y analicen las plantas, los restos botánicos, la anatomía celular de las especies encontradas en la escena del crimen y la determinación taxonómica de especies consideradas psicotrópicas.

## 7. Perfil académico-profesional

*Saber conceptual* (para todos los énfasis):

Al concluir el plan de estudios cada estudiante podrá:

- Dominar aspectos teóricos de las diferentes disciplinas que conforman las ciencias forenses para el estudio e investigación de la evidencia física.
- Reconocer, individualizar y evaluar la evidencia física, mediante la aplicación de las ciencias básicas en materia legal.
- Analizar las funciones de los laboratorios forenses y las competencias de los peritos en el sistema judicial.
- Dominar los aspectos teóricos y conceptuales de las diversas técnicas fisico-químicas y biológicas empleadas en el análisis forense.
- Comprender los fundamentos teóricos de bioquímica, fisiología y farmacocinética y su aplicación en la toxicología forense.
- Comprender los fundamentos teóricos sobre las técnicas utilizadas en toxicología forense aplicada a drogas y plaguicidas.

- Determinar los alcances del análisis pericial en relación con las muestras biológicas de origen humano.
- Identificar la cadena de custodia desde el punto de vista legal y científico.
- Reconocer las etapas del conocimiento científico y los pasos de la metodología de la investigación en el planteamiento de problemas
- Estructurar una solución apropiada que le permita obtener resultados innovadores en su área de estudio.
- Formular y realizar investigaciones orientadas hacia la acción en el área de su énfasis.

### *Saber procedimental*

Al finalizar el plan de estudios cada estudiante podrá:

- Aplicar el análisis instrumental de las evidencias, profundizando en técnicas de muestreo, validación de métodos analíticos y técnicas de análisis.
- Aplicar los conocimientos de química analítica e instrumental, tanto en investigación como en el análisis forense.
- Demostrar el desarrollo de habilidades para el manejo, recuperación y análisis de las muestras tomadas en la escena del crimen.
- Muestrear, embalar y trasladar los materiales para el análisis físicoquímico y biológico de la evidencia
- Desarrollar los procesos de comparación macro y microscópica de la evidencia.
- Aplicar las herramientas estadísticas para el análisis, interpretación y presentación de datos.
- Desarrollar el proceso forense de acuerdo con las especificaciones, instrucciones, normas y requerimientos de los laboratorios en ciencias forenses, basado en estándares de calidad.
- Identificar y caracterizar la evidencia como parte del proceso para resolver un crimen

- Formular juicios a partir de una información que siendo incompleta o limitada incluya dictámenes sobre las responsabilidades sociales, éticas y judiciales vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- Suministrar información u opinión fundada a los tribunales de justicia sobre los puntos litigiosos que son materia de su dictamen.
- Interpretar y analizar los resultados generados a partir de los procesos de recolección de evidencias.
- Resolver en el ámbito de las ciencias forenses, los problemas periciales que se planteen.
- Explicar y defender sus ideas, conclusiones y resultados de manera clara, coherente y sin ambigüedades ante las autoridades competentes.
- Desarrollar trabajos de investigación en el ámbito de las ciencias forenses, determinados por el contexto local, regional, nacional e internacional.

#### *Saber procedimental por énfasis*

##### *Énfasis de Química Forense*

- Aplicar las técnicas y los procedimientos en la recolección de la evidencia.
- Resolver problemas de índole científico forense aplicando los conocimientos y las técnicas de análisis químico en diferentes matrices.
- Aplicar los protocolos de cadena de custodia y de trazabilidad de la muestra.
- Implementar las metodologías apropiadas para el análisis instrumental.
- Interpretar los resultados de las mediciones realizadas.

##### *Énfasis en Toxicología Forense*

- Analizar, determinar e identificar las evidencias aplicables a la toxicología forense.
- Determinar los mecanismos de acción de los fármacos a nivel molecular.
- Analizar los tóxicos, químicos u otra clase de sustancias encontradas en el lugar de los hechos y su relación con el entorno.

- Comprender la estructura y dinámica de la transmisión de los impulsos nerviosos y los mecanismos de los impulsos moleculares de acción de los fármacos y la farmacocinética.
- Diferenciar entre hechos delictivos, accidentes, homicidios y suicidios.
- Diferenciar el uso de drogas en abusos, asaltos sexuales y en el deporte.
- Determinar delitos ambientales, su origen y su relación con la problemática ambiental.

#### *Énfasis de Ingeniería Forense*

- Analizar la aplicación de la gráfica y los levantamientos forenses, en situaciones donde se infringe la ley.
- Aplicar el análisis estructural forense y la ingeniería ambiental en situaciones donde se infringe la ley.
- Desarrollar habilidades y destrezas para la certera reconstrucción de hechos de tránsito.
- Determinar la ubicación de los puntos en el espacio donde ocurrió un suceso.
- Aplicar las metodologías ingenieriles en los levantamientos forenses.
- Utilizar los métodos y equipos de medición para ubicar los sitios de sucesos, cerrados y abiertos.
- Determinar los tipos de daños estructurales tanto en edificios como en vehículos, aplicando las leyes de la física.

#### *Énfasis en Balística, Trazas instrumentales y Documentoscopia*

- Aplicar los conocimientos de la ciencia balística en el esclarecimiento de los hechos.
- Aplicar el fundamento teórico y la pericia forense en los análisis grafoscópicos, documentoscópicos y en la identificación de marcas de herramientas.
- Determinar las características de las armas de fuego y de su cartuchería.
- Identificar los efectos de la estructura del arma sobre el proyectil.

- Aplicar la física para determinar la trayectoria de un proyectil, tomando como base las condiciones atmosféricas, giros, caídas y pérdida de energía.
- Determinar los efectos que produce un proyectil cuando incide sobre superficies inertes.
- Analizar y verificar la procedencia de la escritura humana.
- Determinar las características individualizantes siguiendo los criterios para el análisis comparativo.

#### *Énfasis en Genética Forense*

- Aplicar los conocimientos teóricos para el análisis, determinación e identificación de muestras biológicas de origen humano, fundamentalmente las pruebas de ADN.
- Aplicar las técnicas de biología molecular, utilizando ADN, en los problemas de índole forense.
- Ejecutar la toma de muestra en cualquier matriz biológica, asegurando la cadena de custodia.
- Analizar la evidencia, aplicando las metodologías de análisis biológicas respectivas y asegurando la calidad de los resultados.
- Analizar la variabilidad genética humana y relacionarla con los problemas judiciales, aplicando las técnicas de la biología molecular.

#### *Énfasis en Zoología y Botánica Forense*

- Aplicar los conocimientos teóricos en el análisis, determinación e identificación de fibras, elementos pilosos, muestras entomológicas e indicios zoológicos y su relación con la pericia y el dictamen judicial.
- Aplicar los conocimientos teóricos y prácticos en el análisis, determinación e identificación macroscópica y microscópica de indicios botánicos y su relación con delitos forenses, para su identificación taxonómica y determinación de las características morfológicas.



- Utilizar las características morfológicas de la muestra para su identificación taxonómica.
- Aplicar las metodologías respectivas en el análisis de los indicios zoológicos.
- Analizar los restos zoológicos en cualquier tipo de delito y utilizarlos como evidencia en el análisis pericial.
- Aplicar las metodologías respectivas para el análisis de los indicios botánicos.

### *Saber Actitudinal*

La Maestría en Ciencias Forenses promueve una actitud racional y un comportamiento expresivo en la resolución de problemas, lo que le permite al graduado ser riguroso, ético, objetivo, responsable, honesto y sistemático al formular juicios sobre una determinada evidencia

Al finalizar el plan de estudios cada estudiante, será capaz de:

- Contribuir al desarrollo de nuevos conocimientos y técnicas participando en grupos de investigación.
- Coadyuvar en la procuración y administración de la justicia.
- Trabajar en equipo y contribuir desde su área de estudio al esclarecimiento de los delitos.
- Ser el líder de grupos de trabajo.
- Poseer una actitud vigilante de los problemas del sistema penitenciario.
- Potencializar y maximizar los recursos disponibles a su alcance.
- Asumir una actitud crítica y analítica para evaluar y proponer mejoras en los planes de intervención o control.
- Tener una actitud responsable, crítica, creativa e investigativa para resolver problemas.
- Efectuar investigaciones científicas y bibliográficas, con el fin de adaptar los resultados a los problemas forenses.

#### 8. Requisitos de ingreso

Según la Universidad Nacional, los requisitos de ingreso son los siguientes:

- Contar como mínimo con un bachillerato universitario en Biología, Física, Química, Ingeniería, Microbiología, Biotecnología, Bioquímica, Genética, Ciencias Forenses y Laboratorista Químico. Se tomará en cuenta el historial académico, la experiencia profesional y el énfasis que deseen estudiar para determinar la idoneidad de la admisión. Estudiantes de otras carreras serán admitidos de acuerdo con el juicio del Comité de Gestión Académica de la maestría.
- Poseer manejo instrumental del idioma inglés, demostrado por medio de un certificado.

Los postulantes deberán además cumplir con los requisitos administrativos o de otra índole que señale la Universidad Nacional.

La permanencia en la Maestría está determinada por lo que establece al respecto el Reglamento del Sistema de Estudios de Posgrado de la Universidad Nacional.

#### 9. Requisitos de graduación

Se establece como requisito de graduación la aprobación de todos los cursos y las actividades del plan de estudios, incluyendo la presentación y defensa de una tesis de Maestría para la modalidad académica, y para la modalidad profesional, la realización de dos pasantías, la segunda de las cuales incluye la presentación de un informe sobre el estudio realizado en ellas.

#### 10. Listado de las actividades académicas del posgrado

Los planes de estudios de la Maestría se presentan en el Anexo A. La modalidad académica de la Maestría consta de 72 créditos. Las actividades del plan de estudios de esta modalidad se pueden categorizar de la siguiente manera:

- Cuarenta y dos créditos en cursos, entre los cuales se incluyen los correspondientes a los cursos optativos y a los énfasis.

- Treinta créditos en cursos de la investigación, divididos en un seminario de análisis de casos en Criminalística de cuatro créditos, un taller de investigación de cinco créditos, un seminario de temáticas emergentes en el énfasis seleccionado de tres créditos, y tres cursos de Tesis de seis créditos cada uno.

La modalidad profesional de la Maestría consta de 60 créditos. Las actividades del plan de estudios de esta modalidad se pueden categorizar de la siguiente manera:

- Cuarenta y cuatro créditos en cursos.
- Dieciséis créditos de la investigación práctica aplicada, clasificados de la siguiente manera:
  - Un seminario de temáticas emergentes en el énfasis de tres créditos.
  - Dos pasantías de seis y siete créditos, respectivamente.

Todas las normativas vigentes para los cursos y para el grado académico de Maestría se cumplen.

#### 11. Descripción de las actividades académicas del posgrado

Los programas de los cursos y las actividades de investigación se muestran en el Anexo B.

#### 12. Correspondencia del equipo docente con las actividades académicas.

Los requerimientos mínimos para el personal docente que participa en una maestría son los siguientes:

- El personal académico debe poseer al menos el nivel académico de Maestría debidamente reconocido y equiparado.
- Los profesores deben tener una dedicación mínima de un cuarto de tiempo al posgrado.

Adicionalmente, en una maestría académica se debe cumplir con lo siguiente:

- Preferiblemente, al menos la mitad de los docentes deberá poseer el grado de doctorado académico o ser investigadores activos.

Los profesores de los cursos de la Maestría en Ciencias Forenses son los que se indican en el Anexo C. En el Anexo D se indica el título y grado del diploma respectivo de posgrado de cada uno de los docentes. Todas las normativas vigentes se cumplen.

13. Recursos físicos, administrativos, financieros y bibliográficos, e infraestructura que se usará para el desarrollo del posgrado.

La Universidad Nacional envió la siguiente información referida a los recursos físicos y administrativos con que contará el posgrado para su funcionamiento:

“La Maestría en Ciencias Forenses estará adscrita a la Escuela de Química de la Universidad Nacional, que será la responsable del programa de posgrado que se propone y estará a cargo de la administración curricular del mismo. Será impartida en conjunto con personal proveniente del Departamento de Ciencias Forenses del Organismo de Investigación Judicial y de la Academia Iberoamericana de Criminalística y Estudios Forenses (AICEF). Contará con una secretaria, un coordinador, un comité de Gestión Académica y un cuerpo de docentes de la Universidad Nacional y de las tres áreas del Organismo de Investigación Judicial: *Investigativa y Policial, Medicina Forense y Ciencias Forenses*, además de profesores invitados, provenientes de AICEF y de otras universidades extranjeras.

El Departamento de Ciencias Forenses del Organismo de Investigación Judicial aportará infraestructura (mobiliario, aulas, laboratorios, etc.), equipo instrumental, consumibles y otros materiales.

Además, la Escuela de Química pondrá a disposición del posgrado aulas y los siguientes laboratorios:

- Tres laboratorios de investigación en Química de la Atmósfera
- Un laboratorio en Gestión de Desechos
- Un laboratorio en Química Marina
- Dos laboratorios en Química de agua
- Un laboratorio en Química de alimentos
- Tres laboratorios en Polímeros
- Un laboratorio en Bioquímica
- Dos laboratorios en Biodiversidad

En cuanto a los recursos bibliográficos, los estudiantes de la Maestría tendrán acceso al Sistema de Información Documental de la Universidad Nacional (SIDUNA), conformado por la Biblioteca *Joaquín García Monge* y por las unidades de información de sedes regionales y facultades de la Universidad Nacional.”<sup>5</sup>

#### 14. Conclusiones

- La propuesta cumple con la normativa aprobada por el CONARE en el *Convenio para crear una nomenclatura de grados y títulos de la Educación Superior Estatal*, en el *Convenio para unificar la definición de crédito en la Educación Superior* y con los procedimientos establecidos por el *Flujograma para la creación de nuevas carreras o la modificación de carreras ya existentes*<sup>1</sup> y en la *Metodología de acreditación de programas de posgrado: Especialidad Profesional, Maestría y Doctorado*<sup>2</sup>.

#### 15. Recomendaciones

Con base en las conclusiones del presente estudio, se recomienda lo siguiente:

- Que se autorice a la Universidad Nacional para que imparta la *Maestría en Ciencias Forenses*, con las modalidades académica y profesional y con los siguientes énfasis:
  - Química Forense
  - Toxicología Forense
  - Ingeniería Forense
  - Balística, Trazas instrumentales y Documentoscopia
  - Genética Forense
  - Zoología y Botánica Forense
- Que la Universidad Nacional realice evaluaciones internas durante el desarrollo del posgrado.

- Que la OPES considere la evaluación del posgrado propuesto después de cinco años de iniciado.

- 
- 1) Aprobado por CONARE en la sesión N°02-04 del 27 de enero de 2004 y modificado por el Consejo Nacional de Rectores en la sesiones N°16-2005, artículo 3, celebrada el 7 de junio de 2005, N°27-05, artículo 3, celebrada el 6 de setiembre de 2005 y N°33-2009, artículo 5, celebrada el 3 de noviembre de 2009.
  - 2) Aprobada por el CONARE en la sesión 19-03, artículo 2, inciso c), del 17 de junio de 2003.
  - 3, 4 y 5) Propuesta de apertura de la Maestría en Ciencias Forenses, Universidad Nacional, 2012.

**ANEXO A**

**PLAN DE ESTUDIOS DE LA MAESTRÍA EN CIENCIAS FORENSES  
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL**

## ANEXO A.1

### MAESTRÍA EN CIENCIAS FORENSES CON ÉNFASIS EN QUÍMICA FORENSE DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL (modalidad académica)

<b>CICLO Y NOMBRE DEL CURSO</b>	<b>CRÉDITOS</b>
<u>Primer trimestre</u>	<u>14</u>
Criminalística I	4
Técnicas instrumentales de análisis forense	4
Laboratorio de técnicas instrumentales de análisis forense	3
Optativo I	3
<u>Segundo trimestre</u>	<u>14</u>
Criminalística II	5
Tópicos emergentes de Criminalística	5
Estadística avanzada	4
<u>Tercer trimestre</u>	<u>12</u>
Seminario de análisis de casos en Criminalística	4
Taller de investigación	5
Optativo II	3
<u>Cuarto trimestre</u>	<u>13</u>
<i>Análisis químico de la evidencia física I</i>	4
<i>Tesis I</i>	6
<i>Seminario de temáticas emergentes en Química Forense</i>	3
<u>Quinto trimestre</u>	<u>13</u>
<i>Análisis químico de la evidencia física II</i>	4
<i>Tesis II</i>	6
Sistemas de gestión de calidad	3
<u>Sexto trimestre</u>	<u>6</u>
<i>Tesis III</i>	6
<b><i>Total de créditos de la Maestría</i></b>	<b><i>72</i></b>



## ANEXO A.2

### **MAESTRÍA EN CIENCIAS FORENSES CON ÉNFASIS EN TOXICOLOGÍA FORENSE DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL (modalidad académica)**

---

<b>CICLO Y NOMBRE DEL CURSO</b>	<b>CRÉDITOS</b>
<u>Primer trimestre</u>	<u>14</u>
Criminalística I	4
Técnicas instrumentales de análisis forense	4
Laboratorio de técnicas instrumentales de análisis forense	3
Optativo I	3
<u>Segundo trimestre</u>	<u>14</u>
Criminalística II	5
Tópicos emergentes de Criminalística	5
Estadística avanzada	4
<u>Tercer trimestre</u>	<u>12</u>
Seminario de análisis de casos en Criminalística	4
Taller de investigación	5
Optativo II	3
<u>Cuarto trimestre</u>	<u>13</u>
<i>Toxicología forense I</i>	4
<i>Tesis I</i>	6
<i>Seminario de temáticas emergentes en Toxicología Forense</i>	3
<u>Quinto trimestre</u>	<u>13</u>
<i>Toxicología forense II</i>	4
<i>Tesis II</i>	6
Sistemas de gestión de calidad	3
<u>Sexto trimestre</u>	<u>6</u>
<i>Tesis III</i>	6
<b><i>Total de créditos de la Maestría</i></b>	<b>72</b>

---

### ANEXO A.3

**MAESTRÍA EN CIENCIAS FORENSES CON ÉNFASIS EN INGENIERÍA FORENSE  
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL  
(modalidad académica)**

---

<b>CICLO Y NOMBRE DEL CURSO</b>	<b>CRÉDITOS</b>
<u>Primer trimestre</u>	<u>14</u>
Criminalística I	4
Técnicas instrumentales de análisis forense	4
Laboratorio de técnicas instrumentales de análisis forense	3
Optativo I	3
<u>Segundo trimestre</u>	<u>14</u>
Criminalística II	5
Tópicos emergentes de Criminalística	5
Estadística avanzada	4
<u>Tercer trimestre</u>	<u>12</u>
Seminario de análisis de casos en Criminalística	4
Taller de investigación	5
Optativo II	3
<u>Cuarto trimestre</u>	<u>13</u>
<i>Ingeniería forense I</i>	4
<i>Tesis I</i>	6
<i>Seminario de temáticas emergentes en Ingeniería Forense</i>	3
<u>Quinto trimestre</u>	<u>13</u>
<i>Ingeniería forense II</i>	4
<i>Tesis II</i>	6
Sistemas de gestión de calidad	3
<u>Sexto trimestre</u>	<u>6</u>
<i>Tesis III</i>	6
<b><i>Total de créditos de la Maestría</i></b>	<b>72</b>

---

## ANEXO A.4

### MAESTRÍA EN CIENCIAS FORENSES CON ÉNFASIS EN BALÍSTICA, TRAZAS INSTRUMENTALES Y DOCUMENTOSCOPIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL (modalidad académica)

<b>CICLO Y NOMBRE DEL CURSO</b>	<b>CRÉDITOS</b>
<u>Primer trimestre</u>	<u>14</u>
Criminalística I	4
Técnicas instrumentales de análisis forense	4
Laboratorio de técnicas instrumentales de análisis forense	3
Optativo I	3
<u>Segundo trimestre</u>	<u>14</u>
Criminalística II	5
Tópicos emergentes de Criminalística	5
Estadística avanzada	4
<u>Tercer trimestre</u>	<u>12</u>
Seminario de análisis de casos en Criminalística	4
Taller de investigación	5
Optativo II	3
<u>Cuarto trimestre</u>	<u>13</u>
<i>Balística y marcas de herramientas</i>	4
<i>Tesis I</i>	6
<i>Seminario de temáticas emergentes en Balística, Trazas instrumentales y Documentoscopia</i>	3
<u>Quinto trimestre</u>	<u>13</u>
<i>Métodos de examinación de documentos dudosos</i>	4
<i>Tesis II</i>	6
Sistemas de gestión de calidad	3
<u>Sexto trimestre</u>	<u>6</u>
<i>Tesis III</i>	6
<b><i>Total de créditos de la Maestría</i></b>	<b><i>72</i></b>

## ANEXO A.5

### PLAN DE ESTUDIOS DE LA MAESTRÍA EN CIENCIAS FORENSES CON ÉNFASIS EN GENÉTICA FORENSE DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL (modalidad académica)

<u>CICLO Y NOMBRE DEL CURSO</u>	<u>CRÉDITOS</u>
<u>Primer trimestre</u>	<u>14</u>
Criminalística I	4
Técnicas instrumentales de análisis forense	4
Laboratorio de técnicas instrumentales de análisis forense	3
Optativo I	3
<u>Segundo trimestre</u>	<u>14</u>
Criminalística II	5
Tópicos emergentes de Criminalística	5
Estadística avanzada	4
<u>Tercer trimestre</u>	<u>12</u>
Seminario de análisis de casos en Criminalística	4
Taller de investigación	5
Optativo II	3
<u>Cuarto trimestre</u>	<u>13</u>
<i>Análisis de fluidos biológicos</i>	4
<i>Tesis I</i>	6
<i>Seminario de temáticas emergentes en Genética Forense</i>	3
<u>Quinto trimestre</u>	<u>13</u>
<i>Genética forense: ADN</i>	4
<i>Tesis II</i>	6
Sistemas de gestión de calidad	3
<u>Sexto trimestre</u>	<u>6</u>
<i>Tesis III</i>	6
<b><i>Total de créditos de la Maestría</i></b>	<b>72</b>

## ANEXO A.6

### PLAN DE ESTUDIOS DE LA MAESTRÍA EN CIENCIAS FORENSES CON ÉNFASIS EN ZOOLOGÍA Y BOTÁNICA FORENSE DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL (modalidad académica)

<b>CICLO Y NOMBRE DEL CURSO</b>	<b>CRÉDITOS</b>
<u>Primer trimestre</u>	<u>14</u>
Criminalística I	4
Técnicas instrumentales de análisis forense	4
Laboratorio de técnicas instrumentales de análisis forense	3
Optativo I	3
<u>Segundo trimestre</u>	<u>14</u>
Criminalística II	5
Tópicos emergentes de Criminalística	5
Estadística avanzada	4
<u>Tercer trimestre</u>	<u>12</u>
Seminario de análisis de casos en Criminalística	4
Taller de investigación	5
Optativo II	3
<u>Cuarto trimestre</u>	<u>13</u>
<i>Zoología y fibras</i>	4
<i>Tesis I</i>	6
<i>Seminario de temáticas emergentes en Zoología y Botánica Forense</i>	3
<u>Quinto trimestre</u>	<u>13</u>
<i>Botánica forense</i>	4
<i>Tesis II</i>	6
Sistemas de gestión de calidad	3
<u>Sexto trimestre</u>	<u>6</u>
<i>Tesis III</i>	6
<b><i>Total de créditos de la Maestría</i></b>	<b>72</b>

## ANEXO A.7

### MAESTRÍA EN CIENCIAS FORENSES CON ÉNFASIS EN QUÍMICA FORENSE DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL (modalidad profesional)

CICLO Y NOMBRE DEL CURSO	CRÉDITOS
<u>Primer trimestre</u>	<u>14</u>
Criminalística I	4
Técnicas instrumentales de análisis forense	4
Laboratorio de técnicas instrumentales de análisis forense	3
Optativo I	3
<u>Segundo trimestre</u>	<u>14</u>
Criminalística II	5
Tópicos emergentes de Criminalística	5
Estadística avanzada	4
<u>Tercer trimestre</u>	<u>8</u>
Taller de investigación aplicada	5
Optativo II	3
<u>Cuarto trimestre</u>	<u>13</u>
<i>Análisis químico de la evidencia física I</i>	4
<i>Pasantía I</i>	6
<i>Seminario de temáticas emergentes en Química Forense</i>	3
<u>Quinto trimestre</u>	<u>11</u>
<i>Análisis químico de la evidencia física II</i>	4
<i>Pasantía II</i>	7
<b>Total de créditos de la Maestría</b>	<b>60</b>

## ANEXO A.8

### MAESTRÍA EN CIENCIAS FORENSES CON ÉNFASIS EN TOXICOLOGÍA FORENSE DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL (modalidad profesional)

---

<b>CICLO Y NOMBRE DEL CURSO</b>	<b>CRÉDITOS</b>
<u>Primer trimestre</u>	<u>14</u>
Criminalística I	4
Técnicas instrumentales de análisis forense	4
Laboratorio de técnicas instrumentales de análisis forense	3
Optativo I	3
<u>Segundo trimestre</u>	<u>14</u>
Criminalística II	5
Tópicos emergentes de Criminalística	5
Estadística avanzada	4
<u>Tercer trimestre</u>	<u>8</u>
Taller de investigación aplicada	5
Optativo II	3
<u>Cuarto trimestre</u>	<u>13</u>
<i>Toxicología forense I</i>	4
<i>Pasantía I</i>	6
<i>Seminario de temáticas emergentes en Toxicología Forense</i>	3
<u>Quinto trimestre</u>	<u>11</u>
<i>Toxicología forense II</i>	4
<i>Pasantía II</i>	7
<b><i>Total de créditos de la Maestría</i></b>	<b>60</b>

---

## ANEXO A.9

### MAESTRÍA EN CIENCIAS FORENSES CON ÉNFASIS EN INGENIERÍA FORENSE DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL (modalidad profesional)

<b>CICLO Y NOMBRE DEL CURSO</b>	<b>CRÉDITOS</b>
<u>Primer trimestre</u>	<u>14</u>
Criminalística I	4
Técnicas instrumentales de análisis forense	4
Laboratorio de técnicas instrumentales de análisis forense	3
Optativo I	3
<u>Segundo trimestre</u>	<u>14</u>
Criminalística II	5
Tópicos emergentes de Criminalística	5
Estadística avanzada	4
<u>Tercer trimestre</u>	<u>8</u>
Taller de investigación aplicada	5
Optativo II	3
<u>Cuarto trimestre</u>	<u>13</u>
<i>Ingeniería forense I</i>	4
<i>Pasantía I</i>	6
<i>Seminario de temáticas emergentes en Ingeniería Forense</i>	3
<u>Quinto trimestre</u>	<u>11</u>
<i>Ingeniería forense II</i>	4
<i>Pasantía II</i>	7
<b><i>Total de créditos de la Maestría</i></b>	<b>60</b>



## ANEXO A.10

### MAESTRÍA EN CIENCIAS FORENSES CON ÉNFASIS EN BALÍSTICA, TRAZAS INSTRUMENTALES Y DOCUMENTOSCOPIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL (modalidad profesional)

<u>CICLO Y NOMBRE DEL CURSO</u>	<u>CRÉDITOS</u>
<u>Primer trimestre</u>	<u>14</u>
Criminalística I	4
Técnicas instrumentales de análisis forense	4
Laboratorio de técnicas instrumentales de análisis forense	3
Optativo I	3
<u>Segundo trimestre</u>	<u>14</u>
Criminalística II	5
Tópicos emergentes de Criminalística	5
Estadística avanzada	4
<u>Tercer trimestre</u>	<u>8</u>
Taller de investigación aplicada	5
Optativo II	3
<u>Cuarto trimestre</u>	<u>13</u>
<i>Balística y marcas de herramientas</i>	4
<i>Pasantía I</i>	6
<i>Seminario de temáticas emergentes en Balística, Trazas instrumentales y Documentoscopia</i>	3
<u>Quinto trimestre</u>	<u>11</u>
<i>Métodos de examinación de documentos dudosos</i>	4
<i>Pasantía II</i>	7
<b><i>Total de créditos de la Maestría</i></b>	<b>60</b>

## ANEXO A.11

### PLAN DE ESTUDIOS DE LA MAESTRÍA EN CIENCIAS FORENSES CON ÉNFASIS EN GENÉTICA FORENSE DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL (modalidad profesional)

<u>CICLO Y NOMBRE DEL CURSO</u>	<u>CRÉDITOS</u>
<u>Primer trimestre</u>	<u>14</u>
Criminalística I	4
Técnicas instrumentales de análisis forense	4
Laboratorio de técnicas instrumentales de análisis forense	3
Optativo I	3
<u>Segundo trimestre</u>	<u>14</u>
Criminalística II	5
Tópicos emergentes de Criminalística	5
Estadística avanzada	4
<u>Tercer trimestre</u>	<u>8</u>
Taller de investigación aplicada	5
Optativo II	3
<u>Cuarto trimestre</u>	<u>13</u>
<i>Análisis de fluidos biológicos</i>	4
<i>Pasantía I</i>	6
<i>Seminario de temáticas emergentes en Genética Forense</i>	3
<u>Quinto trimestre</u>	<u>11</u>
<i>Genética forense: ADN</i>	4
<i>Pasantía II</i>	7
<b>Total de créditos de la Maestría</b>	<b>60</b>

## ANEXO A.12

### PLAN DE ESTUDIOS DE LA MAESTRÍA EN CIENCIAS FORENSES CON ÉNFASIS EN ZOOLOGÍA Y BOTÁNICA FORENSE DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL

(modalidad profesional)

<u>CICLO Y NOMBRE DEL CURSO</u>	<u>CRÉDITOS</u>
<u>Primer trimestre</u>	<u>14</u>
Criminalística I	4
Técnicas instrumentales de análisis forense	4
Laboratorio de técnicas instrumentales de análisis forense	3
Optativo I	3
<u>Segundo trimestre</u>	<u>14</u>
Criminalística II	5
Tópicos emergentes de Criminalística	5
Estadística avanzada	4
<u>Tercer trimestre</u>	<u>8</u>
Taller de investigación aplicada	5
Optativo II	3
<u>Cuarto trimestre</u>	<u>13</u>
<i>Zoología y fibras</i>	4
<i>Pasantía I</i>	6
<i>Seminario de temáticas emergentes en Zoología y Botánica Forense</i>	3
<u>Quinto trimestre</u>	<u>11</u>
<i>Botánica forense</i>	4
<i>Pasantía II</i>	7
<b><i>Total de créditos de la Maestría</i></b>	<b>60</b>

Notas:

Los cursos en *itálica* representan los cursos de cada uno de los énfasis.

Los cursos optativos, todos de tres créditos, son los siguientes:

Bioética

Bioderecho

Administración y gerencia

Lógica jurídica

Sistema de pruebas y recursos

**ANEXO B**

**PROGRAMAS DE LOS CURSOS DE LA MAESTRÍA EN CIENCIAS FORENSES DE  
LA UNIVERSIDAD NACIONAL**

## ANEXO B

### **PROGRAMAS DE LOS CURSOS DE LA MAESTRÍA EN CIENCIAS FORENSES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL**

#### ***Cursos comunes***

Nombre del curso: Criminalística I

Créditos: 4

#### Descripción

Este curso ofrece al estudiante una visión integral del desarrollo y avance de las ciencias forenses y su contexto en el sistema de administración de justicia, en particular de la Criminalística, entendida como la profesión y disciplina científica dirigida al reconocimiento, individualización y evaluación de la evidencia física, mediante la aplicación de las ciencias básicas en materia legal.

#### Objetivos generales

- Aplicar las ciencias básicas desde el punto de vista legal, para el reconocimiento, individualización y evaluación de la evidencia física.
- Analizar las funciones de los laboratorios forenses y las competencias de los peritos en el sistema judicial para comprender su importancia
- Analizar la función del perito y de los laboratorios forenses, los criterios de admisibilidad de evidencia, la competencia del perito y su código de conducta.

#### Temáticas:

- Surgimiento y desarrollo de las ciencias forenses y sus principios científicos universales. Consideraciones filosóficas de la disciplina científica.
- Sistemas legales de tipo inquisitivo y acusatorio. El proceso penal.
- El código procesal penal y el código penal en relación con las obligaciones y actuación de los peritos en Corte.
- Función de los laboratorios forenses, criterios de admisibilidad en Corte e idoneidad.
- Función del perito, criterio de idoneidad y admisibilidad en Corte.
- Criterios de admisibilidad de la evidencia científica.
- El dictamen pericial, formato y contenidos.
- Presentación de evidencia científica en Corte, reglas y actuación del perito en Corte.
- Códigos de conducta del científico forense.

Nombre del curso: Técnicas instrumentales de análisis forense

Créditos: 4

### Descripción

Este curso brindará al estudiante los conocimientos teóricos de las diversas técnicas fisicoquímicas y biológicas empleadas en el análisis forense y fortalecerá los conocimientos y destrezas requeridos para el análisis instrumental de las evidencias, profundizando en técnicas de muestreo, validación de métodos analíticos y técnicas de análisis como la espectrofotometría y la cromatografía.

### Objetivo General

- Distinguir los métodos fisicoquímicos empleados en el análisis forense, así como los de preparación de muestras, para la resolución de problemas, tanto en investigación como en el análisis forense.
- Promover el desarrollo de destrezas para llevar a cabo el análisis instrumental de las evidencias

### Temáticas:

- Tipos de análisis forenses: análisis comparativo de individualización y de clasificación; análisis de identificación de carácter presuntivo y confirmatorio.
- Técnicas de muestreo.
- Desarrollo, optimización y validación de métodos analíticos.
- Técnicas de análisis espectroscópicas.
  - Espectrofotometría ultravioleta-visible, espectrofotometría en el infrarrojo con transformada de Fourier (FTIR), espectrofotometría de absorción atómica, espectrofotometría de plasma con acoplamiento inductivo, Raman-Foram, SEM-EDX.
  - Aplicaciones de técnicas instrumentales: espectrofotometría infrarroja, técnicas de microscopía acoplada a FTIR
- Técnicas de análisis cromatográficas.
  - Cromatografía en capa fina (TLC) y sus aplicaciones
  - Cromatografía de gases (GC)
  - Técnicas de derivatización para cromatografía de gases
  - Cromatografía líquida de alta resolución (HPLC)
  - Técnicas de electroforesis
  - Espectrometría de movilidad iónica
  - Técnicas acopladas: GC/MS, LC/MS
  - Aplicaciones a casos forenses: análisis de drogas, medicamentos, residuos de disparo, matrices ambientales, plaguicidas, entre otros.

Nombre del curso: Laboratorio de técnicas instrumentales de análisis forense

Créditos: 3

### Descripción

Este curso brindará al estudiante la oportunidad de estar en contacto con la instrumentación utilizada en los laboratorios forenses, a través de la toma, almacenamiento, transporte y tratamiento de la muestra, así como en el análisis fisicoquímico y biológico de la evidencia. Las lecciones se desarrollarán en los laboratorios, en donde el estudiante aplicará sus conocimientos teóricos en el manejo de la muestra y de las diferentes técnicas de análisis fisicoquímicas y biológicas. Se utilizarán técnicas como la espectrofotometría y la cromatografía entre otras.

### Objetivo General

Aplicar los conocimientos de química analítica e instrumental y de los métodos de recolección, preparación y análisis de muestras en la solución de problemas, tanto en investigación como en el análisis forense.

### Temáticas:

- Técnicas de muestreo. Toma de muestras de suelos, aire, agua, donde ha ocurrido un quebrantamiento de la ley para determinar o confirmar la comisión de un delito.
- Análisis comparativo de individualización y de clasificación; tomando como base, estándares de referencia que permitan confirmar y esclarecer un hecho delictivo.
- Utilización de métodos analíticos de referencia para desarrollar, optimizar y validar nuevos métodos analíticos.
- Determinación espectrofotométrica (ultravioleta-visible, infrarrojo con transformada de Fourier (FTIR), absorción atómica, espectrofotometría de plasma con acoplamiento inductivo, Raman-Foram, SEM-EDX) de metales encontrados en la escena del crimen.
- Utilización de las técnicas de análisis (cromatográficas, Cromatografía en capa fina (TLC) y sus aplicaciones, Cromatografía de gases (GC), Técnicas de derivatización para GC, Cromatografía líquida de alta resolución (HPLC), Técnicas de electroforesis, Espectrometría de movilidad iónica, Técnicas acopladas: GC/MS, LC/MS), como herramienta para elucidar casos delictivos
- Determinación analítica de drogas, medicamentos, residuos de disparo, matrices ambientales y plaguicidas en decomisos y crímenes.

Nombre del curso: Criminalística II

Créditos: 5

### Descripción

El curso promueve una visión integral sobre el procesamiento y análisis de las muestras tomadas en la escena del crimen, considerando los aspectos de: preservación de la escena, tratamiento de sitio de suceso, recolección de indicios y cadena de custodia. A la vez,



profundiza en aspectos relacionados con la escena del crimen, tal como la reconstrucción de hechos, el estudio de patrones de manchas de sangre y la recolección de evidencia traza. Se realizará trabajo en el laboratorio, con el fin de reforzar, no solo los conocimientos teóricos, sino también las habilidades y destrezas en el manejo y análisis de la muestra.

#### Objetivo General

- Promover el desarrollo de habilidades para el manejo, recuperación y análisis de evidencias físicas en las escenas del crimen.
- Profundizar en el estudio de variables físicas y químicas relacionadas con patrones de manchas de sangre.

#### Temáticas:

- Procesamiento de la escena del crimen y de la evidencia física.
- Evidencia traza, evidencia de contacto, criterio de contaminación cruzada
- Cadena de custodia desde el punto de vista legal y científico.
- Uso de bases de datos y reglas de admisibilidad de la prueba.
- Fotografía forense
- Reconstrucción de hechos.
- Recuperación y detección de fluidos biológicos, fibras, vidrio, pintura, huellas dactilares, marcas de calzado y de elementos pilosos.
- Variables físico químicas relacionadas con las manchas de sangre.

Nombre del curso: Tópicos emergentes de Criminalística

Créditos: 5

#### Descripción

Se enfatiza el estudio de las características de clases e individualizantes; para comprender los procesos de comparación macro y microscópica de la evidencia. Se profundiza en las técnicas de identificación y comparación de armas de fuego, herramientas, documentos y otras evidencias.

Se realizarán determinaciones en el laboratorio, con el fin de reforzar, no solo los conocimientos teóricos, sino también las habilidades y destrezas en el manejo de la muestra.

#### Objetivos Generales

- Comprender las técnicas avanzadas en los procesos de comparación macro y microscópica para la identificación de las evidencias.
- Aplicar los métodos de características de clase e individualizantes para la identificación y comparación de evidencia
- Aplicar los métodos de identificación de armas de fuego, marcas de calzado, bandas de rodamiento de llantas, de documentos cuestionados, comparándolos con las bases de datos disponibles en el poder judicial.

#### Temáticas:

- Proceso de comparación macro y microscópica
- Características de clase e individualizantes
- Métodos de identificación de armas de fuego
- Métodos de identificación y revelado de números de serie en superficies metálicas
- Métodos de identificación y recuperación de marcas de calzado y de bandas de rodamiento de llantas.
- Métodos de identificación de documentos cuestionados
- Bases de datos para la identificación de huellas e identificación balística.
- Análisis forense de imagen

Nombre del curso: Estadística Avanzada

Créditos: 4

#### Descripción

Mediante este curso los estudiantes adquirirán los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para el análisis y presentación de datos, su presentación gráfica y la significancia del resultado, la estimación de incertidumbres y el Teorema de Bayes. Aprenderán a utilizar paquetes computacionales que faciliten el análisis y presentación de sus resultados y se harán prácticas en laboratorios de cómputo, con el fin realizar prácticas para la simulación y análisis de casos.

#### Objetivo General

- Aplicar las herramientas que ofrece la Estadística para el análisis y presentación de datos, en la obtención de conclusiones contundentes.

#### Temáticas:

- Conceptos de estadística y probabilidad
- Concepto y estimación del poder de discriminación
- Distribuciones de probabilidad (normal, binomial, hipergeométrica, Poison)
- Muestreo
- Estudios poblacionales
- Teoría de gráficos de control
- Manipulación de datos y análisis de varianza
- Pruebas de significancia estadística
- Presentación de cuadros y gráficos de análisis de datos
- Paquetes informáticos de aplicación forense.
- Validación de métodos de análisis científico
- Estimación de incertidumbres
- Probabilidad condicional
- Teorema de Bayes.

## ***Énfasis en Química Forense***

Nombre del curso: Análisis químico de la evidencia física I

Créditos: 4

### Descripción

Este curso brindará a los estudiantes los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para el análisis químico de diversos tipos de evidencias, profundizando en las técnicas de recolección, protocolos de cadena de custodia, procedimientos de preparación de muestra, metodologías de análisis instrumental e interpretación de resultados.

Los laboratorios consisten en la toma de muestras de objetos y sustancias químicas encontradas en la escena del crimen, así como en establecer e implementar la metodología apropiada para el análisis físico o químico de la evidencia.

### Objetivo General

- Aplicar los conocimientos y las técnicas de análisis químico en diferentes matrices, según el tipo de evidencia, para la resolución de problemas de índole científico forense.
- Utilizar la metodología espectrofotométrica y cromatográfica para la determinación de drogas, plaguicidas, metales en diferentes matrices como agua, suelos, aire, alimentos, bebidas, tejidos y acelerantes.

### Temáticas:

- Análisis forense de drogas:
  - Pruebas de color, técnicas espectroscópicas, técnicas cromatográficas.
  - Análisis forense de drogas de decomiso, precursores y “profiling”.
  - Legislación y reglamentación nacional e internacional en materia de drogas de abuso.
  - Técnicas de muestreo de drogas de decomiso.
  - Drogas de decomiso: estructura química, propiedades físicas y químicas y técnicas de identificación y cuantificación.
- Análisis forense de licores:
  - Determinación de parámetros físicos y químicos y aplicación de técnicas cromatográficas.
- Análisis de plaguicidas:
  - Plaguicidas: estructura química, propiedades físicas y químicas, mecanismos de acción de los plaguicidas.
  - Muestras, selección, preservación, técnicas de análisis e interpretación de resultados y disposición final de los residuos.
- Análisis forense de metales:
  - Técnicas de muestreo y técnicas espectrofotométricas para identificación y cuantificación.
- Análisis forense ambiental
  - Análisis físicos y químicos de aguas y suelos.
  - Aplicación de técnicas analíticas a diversas matrices ambientales.
  - Interpretación de estudios de impacto ambiental.

- Determinación de bioindicadores: macrófitos, macroinvertebrados bentónicos, líquenes, etc.
- Análisis forense de acelerantes en incendios provocados.
  - Inspección de la escena y recolección de indicios
  - Técnicas analíticas para el análisis e identificación y comparación de acelerantes.

Nombre del curso: Seminario de temáticas emergentes en química forense

Créditos: 3

### Descripción

Se investigarán las técnicas novedosas establecidas en los últimos tres años, en la toma de muestra, en matrices tales como: aire, agua, suelo, drogas, vidrios, papel, licores, pinturas, alimentos, aditivos, etc., así como los métodos analíticos capaces de determinar la presencia y concentración de especies en niveles de ultra trazas, utilizadas como indicadores de la matriz y su relación con el hecho delictivo.

Tanto en la modalidad profesional como en la modalidad académica, al estudiante se le asignará un tema emergente, el cual deberá investigar, documentar y analizar. El producto de investigación constituye un insumo para el anteproyecto de práctica aplicada (pasantía) o de tesis. La presentación escrita y oral se llevará a cabo una vez concluido el trabajo.

### Objetivo General

- Desarrollar procesos de investigación que brinden una visión innovadora sobre las últimas técnicas de muestreo y análisis disponibles en las ciencias forenses, las cuales son necesarias para el esclarecimiento de un delito.

### Temáticas

- Atención y reconstrucción de escenas de desastres químicos.
- Aplicación de la metodología de quechers.
- Análisis químico de matrices gaseosas.
- Análisis químico de evidencia traza.
- Uso de microscopía electrónica para análisis forense.
- Aplicación de cromatografía líquida con detector de masas en tandem.
- Uso de la espectroscopía de plasma inducido por láser (LIPS).

Nombre del curso: Análisis químico de la evidencia física II

Créditos: 4

### Descripción

Este curso dará a conocer a los estudiantes las nuevas técnicas de muestreo y análisis físicos y químicos que le permitan determinar con mayor precisión y exactitud las concentraciones de analitos que se encuentran a muy bajas concentraciones y que están relacionadas directamente con el hecho delictivo. En el trabajo de laboratorio, el estudiante aplicará los conocimientos adquiridos en los cursos de teoría para tomar la muestra y realizar los análisis físicos y químicos en matrices, tales como vidrio, pinturas, recubrimientos, residuos de disparo, propelentes, explosivos, papel, fibras, polímeros, tintas y colorantes, entre otros.

### Objetivo General

- Aplicar nuevas técnicas de muestreo y análisis físicos y químicos más precisos para determinar componentes presentes en cantidades del orden de subtrazas.
- Desarrollar destrezas en las técnicas de muestreo y análisis de elementos encontrados en cantidades subtrazas, en las evidencias halladas en la escena del crimen, aplicando los principios de funcionamiento de cada una de las técnicas utilizadas y las características de la matriz a analizar.

### Temáticas:

- Análisis forense de vidrios.
  - Análisis de propiedades físicas de los vidrios
  - Análisis instrumental (ICP-OES, GRIM 3)
- Análisis forense de pinturas y recubrimientos:
  - Técnicas de muestreo
  - Pruebas a la gota y aplicaciones de técnicas instrumentales: espectrofotometría infrarroja, técnicas de microscopía acoplada a FTIR
- Análisis forense de residuos de disparo y de otro tipo de propelentes, explosivos (primarios y secundarios).
  - Generación de residuos de disparo (GSR)
  - Técnicas analíticas para la determinación de residuos de disparo (GSR)
  - Métodos cualitativos y cuantitativos para el análisis de residuos de disparo (GSR)
- Análisis forense de papel, fibras y polímeros.
  - Análisis forense de papel, valor de la evidencia, técnicas de análisis.
  - Procedimientos o técnicas de análisis de las fibras
  - Química de los polímeros, adhesivos, cintas adhesivas, bolsas plásticas y otros.
  - Alcance e interpretación de los resultados analíticos.
- Análisis forense de tintas y colorantes.
  - Medios de aplicación de colorantes (tintas, medios mecánicos e impresión)
  - Análisis forense de tintas en fibras textiles (clasificación de tintas, análisis comparativo, técnicas de análisis).
  - Alcance e interpretación de resultados analíticos
- Análisis químico de huellas dactilares
  - Formación de huellas
  - Composición química de la huella

- Métodos físicos y químicos

## ÉNFASIS EN TOXICOLOGÍA FORENSE

Nombre del curso: Toxicología Forense I

Créditos: 4

### Descripción

El curso brindará a los estudiantes las herramientas para considerar el contexto de la investigación y cualquier tipo de evidencia, con el fin de esclarecer la escena del crimen. Al mismo tiempo, brindará los conocimientos teóricos para comprender la estructura y dinámica de la transmisión de impulsos nerviosos, la interacción ligando-receptor, los mecanismos moleculares de acción de los fármacos y la farmacocinética. En el laboratorio se realizará el análisis, la determinación y la identificación de las evidencias toxicológicas, tales como, recipientes con medicamentos, polvos, residuos y otras sustancias químicas disponibles.

### Objetivo General

- Proporcionar a los estudiantes los conceptos de bioquímica, fisiología, farmacocinética y su aplicación en la toxicología forense, para que comprendan los principios que la rigen.
- Determinar e identificar los contenidos, polvo, sustancia químicas y los residuos encontrados en recipientes de diferente tipo recolectados en la escena del crimen.

### Temáticas:

- Conceptos generales en bioquímica y fisiología
- Interacciones ligando-receptor
- Mecanismo moleculares de acción de los fármacos
- Farmacocinética
- Farmacología del Sistema Nervioso: Sistema Nervioso Periférico y generalidades
- Toxicología forense.
- Pruebas rápidas en la identificación de grupos funcionales que permitan determinar el tipo de sustancia que se encuentra presente en la muestra.

Nombre del curso: Seminario de temáticas emergentes en toxicología forense

Créditos: 3

### Descripción

Se investigarán las técnicas novedosas establecidas en los últimos tres años, con respecto a nuevos fármacos, drogas y plaguicidas, utilizados en el control de enfermedades y plagas y su efecto sobre el comportamiento del ser humano.

Tanto en la modalidad profesional como en la modalidad académica, al estudiante se le asignará un tema emergente, el cual deberá investigar, documentar y analizar. El producto de investigación constituye un insumo para el anteproyecto de práctica aplicada (pasantía) o de tesis. La presentación escrita y oral se llevará a cabo una vez concluido el trabajo.

#### Objetivo General

Realizar procesos de investigación que brinden una visión no tradicional de los efectos de los nuevos fármacos, drogas y plaguicidas sobre el ser humano, así como sus técnicas de muestreo y análisis.

#### Temáticas:

- Nuevas técnicas analíticas y su aplicación en Toxicología Forense.
- Desarrollo de técnicas analíticas para nuevos agentes tóxicos.
- Aspectos toxicocinéticos y toxicodinámicos de nuevos agentes tóxicos y la interpretación toxicológica de resultados analíticos.
- Nuevas estrategias de preservación de agentes tóxicos en muestras corporales.

Nombre del curso: Toxicología Forense II

Créditos: 4

#### Descripción

El curso brindará al estudiante los conocimientos teóricos y de laboratorio para reconocer, determinar e identificar drogas de decomiso, y el uso de las mismas en abuso, asaltos sexuales y en el deporte. Además podrá profundizar en la problemática ambiental de plaguicidas, accidentes químicos, orígenes de envenamamientos e intoxicaciones. También permitirá establecer la diferencia entre hechos delictivos, accidentes y homicidios/suicidios.

Los conocimientos teóricos se pondrán en práctica en los ensayos de laboratorio, los cuales consistirán en la toma de muestras y en el análisis de fluidos biológicos para determinar la presencia de drogas y sus metabolitos.

#### Objetivo General

- Brindar el conocimiento sobre las técnicas físicas y químicas utilizadas en toxicología forense, aplicadas a drogas y plaguicidas para esclarecer los hechos delictivos.
- Aplicar correctamente la toma de muestra de fluidos biológicos y realizar la determinación analítica de drogas, plaguicidas y compuestos inorgánicos relacionados con un hecho delictivo.

#### Temáticas:

- Técnicas en Toxicología Analítica
- Toxicología del etanol y compuestos volátiles

- Análisis forense de drogas de decomiso, precursores y *profiling*.
- Toxicología de drogas de abuso
- Toxicología de drogas en asaltos sexuales, robos y secuestros
- Tóxicología del embarazo y aborto químico
- Toxicología de los plaguicidas y accidentes químicos
- Toxicología de compuestos inorgánicos (metales, metaloides, no metales y sustancias corrosivas)
- Toxicología de las drogas en el deporte, *dopping*, y toxicología de drogas en el trabajo.
- Determinación de plaguicidas organoclorados, organofosforados, carbamatos y piretrinas, así como de esteroides y sustancias afines.

## ÉNFASIS: INGENIERÍA FORENSE

Nombre del curso: Ingeniería Forense I

Créditos: 4

### Descripción

El curso está diseñado para capacitar al estudiante en el análisis teórico y la determinación de la georeferenciación de puntos en el espacio, con aplicaciones forenses; así como sobre las metodologías para los levantamientos forenses en sitios de suceso.

Los conocimientos teóricos se pondrán en práctica en los ensayos de laboratorio, los cuales consistirán en utilizar los equipos e instrumentos disponibles, para la ubicación exacta de los lugares en donde se cometió un delito.

### Objetivo General

- Brindar el conocimiento sobre la aplicación de la gráfica y los levantamientos forenses, aplicados a situaciones donde se viola la ley para esclarecer la escena del crimen.
- Aplicar la instrumentación de georeferenciación de puntos en el espacio, para delimitar con exactitud en el tiempo y en espacio el sitio en que ocurrió un crimen.

### Temáticas:

- Gráfica forense
- Dibujo
- Uso de simbología
- Uso de escalas
- Croquis para aplicación forense
- Dibujo forense asistido por computadora
- Simulación forense de hechos por programas informáticos.
- Levantamientos forenses
- Métodos y equipos de medición
- Levantamiento de sitios de suceso cerrados
- Levantamiento de sitios de suceso abiertos
- Levantamientos de accidentes de tránsito
- Inspección de lugar



- Sistemas de georeferenciación
- Reconstrucción de trayectorias balísticas y delitos dolosos
- Levantamiento y análisis forense de delitos contra la propiedad inmueble.

Nombre del curso: Seminario de temáticas emergentes en Ingeniería Forense

Créditos: 3

#### Descripción

Se analizarán las técnicas novedosas establecidas en los últimos tres años, con respecto a la interacción de las ciencias básicas con los conocimientos tecnológicos implícitos en las máquinas y en las instalaciones productoras de situaciones de daño potencial o real, también analizará la informática como desarrollo combinado de la ingeniería electrónica y las técnicas de cálculo y de manejo de la información innovadoras para explicar o resolver hechos delictivos.

Tanto en la modalidad profesional como en la modalidad académica, al estudiante se le asignará un tema emergente, el cual deberá investigar, documentar y analizar. El producto de investigación constituye un insumo para el anteproyecto de práctica aplicada (pasantía) o de tesis. La presentación escrita y oral se llevará a cabo una vez concluido el trabajo.

#### Objetivo General

Realizar procesos de investigación que brinden nuevos conocimientos sobre las tecnologías desarrolladas en el área de la ingeniería forense, para resolver casos litigiosos derivados de fallas mecánicas, accidentes y estructuras de sistemas de transmisión.

#### Temáticas:

- Avance en métodos y equipos de los sistemas de navegación satelital GPS.
- Aplicación del escaneo digital láser tridimensional terrestre en la atención de casos forenses.
- Uso de la modelación digital (animación forense).
- Desarrollos en el análisis digital con aplicación en accidentología.

Nombre del curso: Ingeniería Forense II

Créditos: 4

#### Descripción

El curso brindará los conocimientos teóricos y de laboratorio para elaborar una certera reconstrucción de los hechos de tránsito, y de análisis de daños estructurales y ambientales para los levantamientos forenses en sitios de suceso. Los conocimientos teóricos se pondrán en práctica en los ensayos de laboratorio, los cuales consistirán en aplicar la triangulación,

medición y ubicación del sitio en donde ocurrió un accidente de tránsito para determinar los daños estructurales y ocasionados al ambiente.

#### Objetivo General

- Analizar fundamentos de la accidentología, el análisis estructural forense y la ingeniería ambiental, para posteriormente aplicarlos a situaciones donde se viola la ley.
- Aplicar la instrumentación relacionada con la medición y ubicación de los sitios en donde ocurrió un accidente de tránsito y determinar los daños ocasionados a la infraestructura y al ambiente.

#### Temáticas:

- Accidentología
- Reconstrucción de hechos de tránsito
- Aplicación de las leyes físicas, choques elásticos e inelásticos, estimación de la transmisión de la cantidad de movimiento y energía
- Cálculo de velocidad
- Estudio de la influencia del diseño geométrico de carreteras en accidentes de tránsito
- Análisis de la señalización y dispositivos de seguridad en los accidentes de tránsito
- El peatón en los accidentes de tránsito
- Fallas vehiculares y desempeño del vehículo según sus características
- Daños e interpretación de los filamentos de lámparas
- Comparaciones de piezas y fallas mecánicas.
- Análisis estructural forense e ingeniería ambiental
- Análisis de daños estructurales
- Análisis forense de suelos
- Avalúos de inmuebles tipo, costo y tipo de mercado
- Manejo de catástrofes
- Accidentes aéreos
- Fallas de estructuras mecánicas (barcos, grúas, elevadores, etc.)
- Determinación de los puntos de origen del fuego, explosión o corto circuito
- Daños estructurales debido al fuego
- Ingeniería ambiental
- Determinación de zonas de protección
- Análisis de infraestructura en zonas restringidas
- Estudios de impacto ambiental.

## ÉNFASIS: BALÍSTICA, TRAZAS INSTRUMENTALES Y DOCUMENTOSCOPIA

Nombre del curso: Balística y marcas de herramientas

Créditos: 4

Descripción:

Este curso brindará a los estudiantes los conocimientos teóricos y de laboratorio que permitan entender la aplicación de las diferentes áreas de la Ciencias Balística, tales como los siguientes: balística interna, balística externa, balística de efectos y balística identificativa o comparativa, para determinar el tipo de arma que se utilizó para cometer el hecho delictivo.

Los conocimientos teóricos se pondrán en práctica en los ensayos de laboratorio, en donde se conocerán los diferentes tipos de armas y sus mecanismos de funcionamiento, así como los tipos de cartuchos que se utilizan y su sistema de expulsión.

Objetivo General

- Aplicar los conocimientos de la Ciencia Balística en el esclarecimiento de los hechos, para la determinación del tipo de arma y su mecanismo de funcionamiento y poderlo relacionar con la escena del crimen.
- Utilizar en prácticas de laboratorio las armas decomisadas para determinar las características del disparo, así como las marcas dejadas en las balas, tales como los siguientes: como huellas de percusión, de extracción, de expulsión, de recámara, de plano de cierre y bocina, de acerrojamiento y de arrastre de la aguja percutora.

Temáticas:

- Armas de fuego y cartuchería
- Tipos de armas y sus mecanismos (revólver, pistola, subametralladora, fusil de asalto, rifle/carabina, escopeta)
- Características de clase de las armas, marca, modelo, número de serie, entre otros
- Restauración de números de serie alterados
- Seguros de las armas
- Estado de funcionamiento
- Cartuchería, partes del cartucho, tipos de cápsula iniciadora, tipos de casquillos, forma y punta de las balas
- Tipos de pólvora
- Comportamiento esperado para diferentes tipos de cartuchos.
- Balística interna
- Accionamiento del sistema disparador y de percusión
- Huellas de percusión, de extracción, de expulsión, de recámara, de plano de cierre y bocina, de acerrojamiento y de arrastre de la aguja percutora
- Identificación del tipo y posible marca del arma que percutió un casquillo
- Impresión de huellas sobre la bala
- Impresión de estrías y campos
- Impresión de huellas de descentramiento y de escape (abanico)
- Comparación balística
- Localización de secuencias de comparación individualizantes

- Técnicas instrumentales y sistemas automatizados de comparación balística.
- Balística exterior
- Parámetros básicos del comportamiento de la bala
- Densidad seccional
- Coeficiente balístico
- Estampido acústico
- Influencias atmosféricas
- Trayectoria del proyectil en el vacío y en el aire (alcance, desviaciones, giro, caída y pérdida de energía)
- Estabilidad del proyectil
- Comportamiento de los proyectiles múltiples
- Sistemas de mira y tiro al blanco.
- Balística de efectos
- Perforación de superficies inertes (vidrio, madera, metal)
- Poder de penetración, detención y rebotes
- Determinación de trayectorias balísticas y distancia del disparo
- Métodos de revelación de residuos del disparo para cortas distancias.

Nombre del curso: Seminario de temáticas emergentes en balística, trazas instrumentales y documentoscopia

Créditos: 3

#### Descripción

Se analizarán las técnicas novedosas establecidas en los últimos tres años, con respecto a recolección, clasificación y embalaje de los elementos relacionados con disparos producidos por nuevas armas, estudios de los residuos de disparos que se generan, cuando se han utilizado cargas novedosas en los cartuchos, vainillas y proyectiles, así como el estudio de nuevas técnicas que permitan verificar la autenticidad, falsedad o alteración de tintas, soporte físico, sellado, textos impresos o manuscritos.

Tanto en la modalidad profesional como en la modalidad académica, al estudiante se le asignará un tema emergente, el cual deberá investigar, documentar y analizar. El producto de investigación constituye un insumo para el anteproyecto de práctica aplicada (pasantía) o de tesis. La presentación escrita y oral se llevará a cabo una vez concluido el trabajo.

#### Objetivo General

Realizar procesos de investigación que brinden aportes acerca de las nuevas armas de fuego, con respecto a sus partes, tipos de cartuchos y proyectiles, así como de las alteraciones actuales a los documentos.

## Temáticas:

- Análisis de tintas en documentos dudosos mediante la espectroscopia RAMAN.
- Aplicación de la Microscopía Electrónica para el análisis de residuos de disparo.
- Nuevas técnicas para el análisis de explosivos post-exposición.
- Identificación de semovientes por técnicas de ADN.
- Valoración físico-química de superficies metálicas para imprimir series identificatorias.
- Automatización de la comparación balística.
- Fijación y recolección de huellas de calzado y bandas de rodamiento en la escena del suceso.

Nombre del curso: Métodos de examinación de documentos dudosos

Créditos: 4

## Descripción

El curso brindará a los estudiantes el fundamento teórico y de laboratorio para el análisis comparativo y la verificación de la escritura humana (grafoscopía), tales como los siguientes: firmas, letras, símbolos y números, efectuados con diferentes instrumentos escriturales y el análisis de soportes (documentoscopía) como papeles o cualquier superficie. Las lecciones serán tanto magistrales, como con la participación activa de los estudiantes; se utilizarán los medios audiovisuales. Los ensayos de laboratorio permitirán la identificación de marcas de herramientas y revenidos; considerando la determinación de las características de clase e individualizantes; técnicas de restauración de marcas y criterios para el análisis comparativo.

## Objetivo General

- Brindar los conocimientos para el desarrollo de los análisis grafoscópicos, documentoscópicos y sobre marcas de herramientas, profundizando en la relación de estos análisis con la pericia forense, para esclarecer el hecho delictivo.
- Analizar y comparar en el laboratorio los documentos dudosos con las características de escritura, identificación, series y características físicas de los documentos originales, aplicando técnicas videoespectrales, así como la manufactura y análisis del papel y las tintas.

## Temáticas:

- Marcas de herramientas, huellas de calzado y bandas de rodamiento de llantas
- Determinación y comparación de características de clase
- Determinación y comparación características individualizantes
- Obtención de patrones.
- Restauración de series identificatorias
- Medios de identificación vehicular
- Métodos utilizados para la remoción de series identificadoras
- Restauración química, térmica y electromagnética
- Procesos de comparación con patrones
- Otras alteraciones en la estructura de automotores (carrocería y similar).
- Métodos de examinación de documentos dudosos

- Análisis y comparación de escritura manuscrita en textos y firmas
- Análisis y comparación de escritura de sistemas de impresión
- Sistemas de seguridad en documentos e identificaciones: pasaportes y otros documentos de identidad, tarjetas de crédito y débito, billetes, y otros
- Análisis videoespectral de documentos
- Manufactura y análisis de papel
- Manufactura y análisis de tintas.

## **ÉNFASIS: GENÉTICA FORENSE**

Nombre del curso: Análisis de fluidos biológicos

Créditos: 4

### Descripción

Este curso permitirá el análisis teórico y de laboratorio acerca de la determinación e identificación de muestras biológicas de origen humano, tomando en cuenta las fases del análisis de ADN, toma de muestras, extracción de ADN, cuantificación, amplificación, electroforesis, interpretación de resultados, en casos de investigación biológica de paternidad y casos criminalísticos. Brindará las herramientas para la aplicación de metodologías en el análisis de evidencias biológicas en casos forenses, aseguramiento de la calidad y la pericia del ADN, archivos de huellas genéticas para la interpretación de personal, módulo civil, módulo criminal, reglamento para el funcionamiento en Costa Rica. Asimismo, se profundizará en el análisis del dictamen pericial escrito, en relación con las muestras biológicas de origen humano con cualquier tipo de delito como testigos presenciales y alcances del análisis pericial.

Los conocimientos teóricos se pondrán en práctica en los ensayos de laboratorio, los cuales consistirán en la toma de muestra, extracción de ADN, cuantificación y amplificación utilizando las técnicas analíticas adecuadas.

### Objetivo General

- Proporcionar a los estudiantes los conocimientos para el análisis, determinación e identificación de muestras biológicas de origen humano, profundizando en las pruebas de ADN y su aplicación en la realización de análisis periciales y en las ciencias forenses.
- Aplicar las técnicas de muestreo de fluidos biológicos y el análisis, cuantificación y amplificación de ADN y ARN, así como la de los biomarcadores, para la identificación de los responsables de cometer un hecho delictivo.

### Temáticas:

- Análisis de fluidos biológicos
- Atención de la víctima
- Atención del imputado
- Tipo de evidencia útil para la detección de fluidos biológicos y los cuidados que se deben de tener con la misma
- Medidas de protección para el personal y los indicios
- Búsqueda de fluidos biológicos y otros elementos traza sobre el cuerpo y las prendas de la

- víctima, semen, saliva, uñas y/o residuos subungueales
- Toma de muestras para el diagnóstico de enfermedades de transmisión sexual.
- Generalidades de los fluidos biológicos de uso forense más frecuente: semen, saliva, sangre, sudor, flujo vaginal, orina, materia fecal, etc.
- Biomarcadores forenses para la investigación por semen
- La lámpara de luz alterna y mapeo con brentamina para la detección presuntiva, espermatozoides, la fosfatasa ácida prostática, la p30 o antígeno prostático, la semenogelina, pruebas confirmatorias.
- Otras técnicas de utilidad forense
- Detección de ARNm, análisis proteómicos.
- Biomarcadores forenses para la investigación por sangre
- Pruebas catalíticas, pruebas de cristales, la determinación de especie humana
- Otras técnicas: detección de ARNm, análisis proteómicos, biomarcadores forenses para la investigación por saliva
- Determinación presuntiva de amilasa por medio de la técnica del *Phadebas*, determinación de amilasa salival, amilasa salival humana, otras técnicas: detección de ARNm, análisis proteómicos, etc
- La prueba de embarazo y su utilidad forense
- Diagnóstico de enfermedades de transmisión sexual
- Análisis bioquímicos de utilidad forense.

Nombre del curso: Seminario de temáticas emergentes en Genética Forense

Créditos: 3

Descripción:

Se analizarán las técnicas novedosas en el muestreo y análisis en los últimos tres años, con respecto al estudio de las características genéticas de organismos que causan enfermedades, el análisis de ADN y sus diferencias en: bacterias, virus, hongos, para ubicar un hecho delictivo, bioterrorismo, muerte sospechosa, infección intencional y envenenamiento de alimentos a gran escala, buscando fuentes con perfiles de ADN similares o idénticos.

Tanto en la modalidad profesional como en la modalidad académica, al estudiante se le asignará un tema emergente, el cual deberá investigar, documentar y analizar. El producto de investigación constituye un insumo para el anteproyecto de práctica aplicada (pasantía) o de tesis. La presentación escrita y oral se llevará a cabo una vez concluido el trabajo.

Objetivo General

- Investigar las nuevas tendencias en genética forense para aplicarlas al estudio del ADN de muestras humanas y no humanas con el fin de relacionarlas con un hecho delictivo.

Temáticas:

- Identificación de ADN mediante análisis de *SNP* (single nucleotide polymorphism).
- Aplicaciones de la técnica *LCN* (low copy number) para identificación de ADN a nivel forense.

- Estadística bayesiana aplicada al análisis de ADN.
- Relación del uso de drogas y el abuso sexual.

Nombre del curso: Genética Forense: ADN

Créditos: 4

### Descripción

Se analizará el polimorfismo o variabilidad genética humana, relacionada con los problemas judiciales, tales como la investigación de la paternidad: Impugnación por parte del supuesto padre o reclamación por parte de la madre y/o del hijo; Criminalística: Asesinato y delitos sexuales (violación). Se analizan restos orgánicos humanos (sangre, pelo, saliva, esperma, piel). Identificación: Restos cadavéricos o personas desaparecidas. En este curso el estudiante recibirá los conocimientos para la aplicación de las técnicas de biología molecular en los problemas de índole forense. Los conocimientos teóricos se pondrán en práctica en los ensayos de laboratorio, en los cuales se utilizará la instrumentación analítica para la determinación de la variabilidad genética humana y poder así determinar hechos de paternidad o un asesinato.

### Objetivo General

- Analizar las características de la variabilidad genética humana a través de estudios de ADN y ARN, para resolver problemas de asesinatos, violaciones, así como los principios que rigen las técnicas de biología molecular.
- Aplicar las técnicas de biología molecular utilizando ADN, para relacionarlas con el análisis pericial y problemas judiciales y poder así resolver un hecho delictivo.

### Temáticas:

- Genética Forense: pruebas de ADN
- Levantamiento, embalaje y transporte de muestras biológicas de origen humano
- Fases del análisis de ADN: toma de muestras, extracción de ADN, cuantificación, amplificación, electroforesis, interpretación de resultados
- Casos de investigación biológica de la paternidad y casos criminalísticos
- Análisis estadístico: el teorema de Bayes, índice y probabilidad de paternidad, predicados verbales de Hummel, razón de verosimilitud, capacidad de exclusión del sistema
- Alcances y limitaciones de la prueba de ADN nuclear
- La prueba de ADN II Nivel
- Marcadores de cromosomas sexuales
- ADN mitocondrial, archivos civil y criminal de huellas genéticas
- Cromosoma Y, aplicación, cromosoma X, aplicación, ADN Mitocondrial: Aplicación, organización, herencia, estructura
- Fases del análisis y criterios de nomenclatura
- Tipos de polimorfismo y heteroplasma
- Recomendaciones para la recolección de evidencias biológicas en general en casos forenses
- Aseguramiento de la calidad y la pericia de ADN
- Archivos de huellas genéticas para la interpretación de personas: Módulo civil, módulo criminal



## ÉNFASIS: ZOOLOGÍA Y BOTÁNICA FORENSE

Nombre del curso: Zoología y Fibras

Créditos: 4

### Descripción

Este curso brindará los conocimientos teóricos y de laboratorio para el análisis, determinación e identificación de fibras, elementos pilosos y muestras entomológicas en sitios de suceso, utilizando características morfológicas para su identificación taxonómica. Asimismo, las herramientas para la aplicación de metodologías en el análisis de indicios zoológicos, levantamiento, embalaje, traslado y preservación. Se profundizará en el análisis del dictamen pericial escrito, en relación con restos zoológicos y cualquier tipo de delito, como testigos presenciales y alcances del análisis pericial.

Los conocimientos teóricos se pondrán en práctica en los ensayos de laboratorio, en los cuales se aplicarán las metodologías para el análisis físico de los indicios zoológicos, levantamiento, embalaje, traslado y preservación de las muestras.

### Objetivo General

- Evaluar la aplicación de los análisis sobre los elementos pilosos e indicios zoológicos, para relacionarlos con la pericia y el dictamen judicial.
- Aplicar en el laboratorio la identificación taxonómica de insectos, así como las características de los elementos pilosos humanos y animales, para determinar la participación en un hecho delictivo y la procedencia del lugar en donde ocurrió el delito.

### Temáticas:

- Mastozoología y fibras, elementos pilosos
- Búsqueda, levantamiento, embalaje, preservación y traslado de elementos pilosos
- Análisis físico de elementos pilosos: Estructura externa e interna de los elementos pilosos
- Distinción de los diferentes tipos de elementos pilosos
- Observación de elementos pilosos animales (pelos) y humanos
- Observación de elementos pilosos de diferentes partes del cuerpo: cabellos, vello púbico, vello del resto del cuerpo
- Afinidad biológica, diferentes razas
- Tratamientos cosméticos, elementos pilosos con tratamientos cosméticos
- Traumas físicos y patológicos, observación de elementos pilosos con traumas físicos y patológicos
- Análisis físico de comparación microscópica de elementos pilosos: Toma de muestra tricológica
- Montaje de patrones tricológicos
- Elaboración del dictamen: Partes del dictamen, Interpretación de resultados.
- Entomología
- Insectos de importancia forense (en esta etapa se da un tratamiento a nivel de familia y género de los grupos más relevantes en materia de sucesión biológica)
- Taxonomía avanzada de dípteros carroñeros: Identificación de muestras entomológicas de moscas de las Familias Calliphoridae, Sarcophagidae, Muscidae, Phoridae, Stratiomyidae, Psychodidae, Piophilidae, Sepsidae, Sphaeroceridae y Scathophagida

- Teoría sobre la determinación de tiempo de muerte, cálculos relacionados; entomotoxicología, búsqueda, levantamiento, embalaje, preservación y traslado de indicios entomológicos
- Tratamiento de las muestras en el laboratorio
- Teoría y práctica para la elaboración de curvas de crecimiento
- Desarrollo de estudios de Sucesión Biológica
- Identificación molecular de insectos de importancia forense
- Análisis del sustento jurídico de la pericia entomológica y el dictamen entomológico.
- Análisis zoológicos
- Metodologías de identificación de carey
- Análisis físico de piezas de artesanía fabricadas con carey y otros materiales (Falsos positivos: plástico y cacho de ganado).

Nombre del curso: Seminario de temáticas emergentes en Zoología y Botánica Forense

Créditos: 3

#### Descripción

Se analizarán las técnicas novedosas en el muestreo y análisis establecidos en los últimos tres años, con respecto a la taxonomía, identificación, ciclo de vida de nuevos tipos de insectos y plantas de interés forense, así como la identificación de fauna cadavérica.

Tanto en la modalidad profesional como en la modalidad académica, al estudiante se le asignará un tema emergente, el cual deberá investigar, documentar y analizar. El producto de investigación constituye un insumo para el anteproyecto de práctica aplicada (pasantía) o de tesis. La presentación escrita y oral se llevará a cabo una vez concluido el trabajo.

#### Objetivo General

- Investigar las nuevas tendencias en zoología y botánica forense
- Aplicar las técnicas de muestreo y análisis relacionadas con la taxonomía, identificación, ciclo de vida de nuevos tipos de insectos y plantas de interés forense, así como la identificación de fauna cadavérica.

#### Temáticas

- Aplicación de la Palinología Forense.
- Uso de la Biología molecular en identificación de insectos.
- Avances en la tanatocronodiagnóstico.
- Nuevas técnicas para rastreo de evidencia traza.
- Desarrollo de metodologías basada en bioindicadores para determinación de traslado de cuerpos.
- Uso de bioindicadores para determinación de contaminación de aguas.
- Aplicación de bioindicadores para determinación de contaminación de suelos.
- Metodologías de bioindicadores para determinación de contaminación de aire.

Nombre del curso: Botánica Forense

Créditos: 4

### Descripción

El curso brindará a los estudiantes los conocimientos teóricos y de laboratorio en el análisis, determinación e identificación macroscópica y microscópica de muestras de plantas, árboles e indicios vegetales en sitios de suceso, utilizando para su identificación taxonómica las características morfológicas del indicio. Además, el curso proporcionará las herramientas para la aplicación de metodologías para el análisis de indicios botánicos, levantamiento, embalaje, traslado y preservación profundizando en el análisis del dictamen pericial escrito, en relación con restos botánicos y con cualquier tipo de delito como testigos presenciales y alcances del análisis pericial. Los conocimientos teóricos se pondrán en práctica en los ensayos de laboratorio, a través del análisis, identificación y determinación del tipo de planta, árboles y vegetación en general.

### Objetivo General

- Proporcionar las herramientas para la aplicación de las metodologías de análisis de indicios botánicos micro y macroscópicos, para relacionarlas con delitos forenses.
- Aplicar las técnicas de analíticas de identificación de indicios botánicos en el dictamen pericial escrito, para utilizarlas como testigos presenciales y alcances del análisis pericial.

### Temáticas:

- Botánica General.
- Plantas en sitios de suceso abiertos.
- Identificación macroscópica de especies de plantas con énfasis en especies pioneras.
- Restos botánicos y su relación con cualquier tipo de delitos como testigos presenciales y alcances del análisis pericial.
- Alcances del análisis morfo-anatómico de la bioarquitectura celular de los especímenes en muestras cuestionadas muy pequeñas.
- Identificación microscópica (incluyendo técnicas de tinción y diafanización).
- Relación de la densidad estomática de un resto vegetal de acuerdo al ambiente y su ubicación en un sitio de suceso.
- Importancia de las características medio ambientales en el desarrollo de ciertos especímenes, con el fin de determinar la presencia o ausencia de un organismo en un sitio (relación con el sustrato).
- Determinación taxonómica de especies consideradas psicotrópicas, como marihuana, coca, etc.
- Estudio de especies vegetales con estructuras de dispersión que se adhieren a prendas y objetos (especies pioneras).
- Procedimientos requeridos en el análisis de indicios botánicos.
- Levantamiento, embalaje, traslado y preservación de indicios botánicos.
- Procedimientos y métodos para el análisis botánico.
- Análisis del dictamen pericial escrito.
- Descripción de las características morfológicas en taxonomía vegetal.
- Identificación de árboles maderables con veda total o parcial, así como con restricción de explotación, tanto a nivel macroscópico como microscópico.

- Procedimientos para análisis de maderas y carbón: dendrología.
- Palinología Forense.
- Identificación y comparación de polen.
- Endobotánica.
- Identificación de plantas medicinales.

### **Cursos de la modalidad académica:**

Nombre del curso: Seminario de análisis de casos en Criminalística

Créditos: 4

#### Descripción

Este seminario pretende que los estudiantes realicen una investigación sobre casos ya resueltos y profundicen en su análisis. Concluido ese análisis deberán presentar un informe escrito y oral ante los compañeros. Los casos estarán relacionados con los estudios de las evidencias y su relación con: uso de drogas, delitos ambientales, abuso sexual, accidentes de tránsito, asesinatos y asaltos. Este insumo realimentará el anteproyecto de tesis.

#### Objetivo General

- Realizar una investigación sobre casos reales en criminalística, con el fin de evidenciar los motivos que indujeron al caso y cómo se resolvieron éstos.

#### Temáticas para la investigación:

- Casos sobre abuso de drogas
- Casos sobre delitos ambientales, como por ejemplo, intoxicación por plaguicidas, contaminación del suelo, aire, agua y biota
- Estudios de accidentes de tránsito
- Casos sobre abusos sexuales
- Análisis de asaltos y asesinatos

Nombre del curso: Sistemas de Gestión de Calidad

Créditos: 3

#### Descripción

El curso amplía los conceptos, el vocabulario y la terminología relacionada con la gestión de calidad, así como el conocimiento de la normativa internacional utilizada para la implementación de estos sistemas en los laboratorios de análisis forense. Abarcará aspectos fundamentales para la confección de manuales de calidad y protocolos de operación normados y proporcionará los fundamentos para la realización de auditorías de calidad en los laboratorios forenses.

## Objetivo General

- Elaborar un sistema de gestión de la calidad que asegure que las actividades que se realicen durante todo el proceso forense sean conforme a las especificaciones, instrucciones, normas y requerimientos de los laboratorios en Ciencias Forenses.

## Temáticas:

- El concepto de calidad y la evolución histórica del mismo
- Definición de conceptos, vocabulario y términos relacionados con la gestión de calidad.
- Calidad en el sector de servicios.
- Aspectos de normalización y metrología.
- Pasos iniciales para la implementación de un Sistema de Gestión de Calidad.
- Sistema Nacional para la Calidad de Costa Rica (Ente Nacional de Normalización, Laboratorio Costarricense de Metrología, Ente Costarricense de Acreditación, Órgano de Reglamentación Técnica)
- Normativas de la ISO relacionadas con la Gestión de Calidad.
- Normativas generales a nivel mundial para la implementación de un Sistema de Gestión de Calidad a nivel forense.
- Norma ISO/IEC 17025: requisitos relativos a la gestión y requisitos técnicos.
- Elaboración de un manual de calidad y de procedimientos de operación normados.
- Auditoría de Sistemas de Gestión de Calidad.
- El Sistema de Gestión de Calidad y su relación con otros sistemas de gestión.

Nombre del curso: Taller de Investigación

Créditos: 5

## Descripción

Este taller le brindará al estudiantado las herramientas y la guía para elaborar un anteproyecto de Tesis, como parte del componente de investigación en la modalidad académica de la maestría. El anteproyecto de investigación deberá ser presentado de manera oral y escrita.

Como requisito para aprobar el curso, cada estudiante deberá escribir y presentar el anteproyecto ante el Comité de Gestión Académica, el cual le dará el aval. El profesor del curso con base en el trabajo desarrollado durante el trimestre procederá a otorgar la nota correspondiente.

## Objetivo General

- Brindar al estudiante las herramientas y las guías de investigación, para que plantee un problema relevante y estructure una solución apropiada.
- Desarrollar un tema de investigación que contemple aspectos de carácter conceptual y metodológico, como insumo para el desarrollo del trabajo de tesis del estudiante.

Temáticas:

- Procesos de investigación
- Temáticas emergentes en el objeto de conocimiento
- Planteamiento del problema
- Propósitos de la investigación
- Marco conceptual
- Metodologías
- Plan de trabajo
- Coherencia y consistencia de la investigación

Nombre del curso: Tesis I

Créditos: 6

Descripción

La Tesis de maestría se desarrollará en tres trimestres y permitirá que el estudiante desarrolle un tema innovador, dentro de un grupo de investigación, utilizando los métodos de muestreo, las técnicas de análisis, el tratamiento y manejo de datos, así como los demás conocimientos adquiridos durante la maestría, lo cual le permitirá al estudiante, no solo afianzar sus habilidades y destrezas para la resolución de problemas, sino también obtener resultados innovadores en su área de estudio.

En este curso Tesis I, el estudiante deberá montar las bases que le permita desarrollar su investigación dentro del grupo de trabajo que haya seleccionado, además deberá consultar de forma sistemática la literatura correspondiente al tema en estudio y tener iniciativa, para resolver los problemas inherentes a la investigación científica.

Objetivo General

Brindar al estudiante el espacio y las facilidades que le permitan plantear un problema relevante y estructurar una solución apropiada.

Temáticas:

Las temáticas estarán relacionadas con el énfasis escogido y estarán enmarcadas en él, por lo tanto se desarrollarán en Química Forense, Toxicología Forense, Ingeniería Forense, Análisis Comparativo, Microscopía de Impresiones, Marcas y Documentos, Fluidos Biológicos Humanos y Genética Forense y Zoología y Botánica Forense.

Nombre del curso: Tesis II

Créditos: 6

Descripción

En Tesis II el estudiante continuará desarrollando el tema seleccionado dentro del grupo de investigación escogido, con la guía de su tutor de tesis, utilizando los métodos de muestreo, las

técnicas propias de su disciplina y las herramientas estadísticas apropiadas, que le permitan ordenar y tratar mejor sus resultados. Durante este trimestre el estudiante continúa con el trabajo elegido.

#### Objetivo General

Brindar al estudiante el espacio y las facilidades que le permitan encontrar una solución relevante al problema encomendado y estructurar una solución apropiada.

#### Temáticas:

Las temáticas estarán relacionadas con el énfasis escogido y estarán enmarcadas en él, por lo tanto se desarrollarán en Química Forense, Toxicología Forense, Ingeniería Forense, Análisis Comparativo, Microscopía de Impresiones, Marcas y Documentos, Fluidos Biológicos Humanos y Genética Forense y Zoología y Botánica Forense.

Nombre del curso: Tesis III

Créditos: 6

#### Descripción

En Tesis III el estudiante continuará desarrollando el tema seleccionado dentro del grupo de investigación y finalizará el mismo, utilizando los métodos y las técnicas apropiadas. Durante este periodo el estudiante debe finalizar el análisis de los resultados obtenidos, finalizar la escritura del documento final, presentar y defender ante un tribunal examinador el tema desarrollado.

#### Objetivo General

Orientar al estudiante en la presentación escrita de la tesis, acompañándolo en todo el proceso de interpretación de resultados, contenido y discusión de los resultados orientación. El estudiante tendrá todo el espacio para plantear y estructurar la resolución de un problema relevante.

#### Temáticas:

Las temáticas estarán relacionadas con el énfasis escogido y estarán enmarcadas en él, por lo tanto se desarrollarán en Química Forense, Toxicología Forense, Ingeniería Forense, Análisis Comparativo, Microscopía de Impresiones, Marcas y Documentos, Fluidos Biológicos Humanos y Genética Forense y Zoología y Botánica Forense.

### **Actividades de la modalidad profesional:**

Nombre del curso: Taller de Investigación aplicada

Créditos: 5

#### Descripción:

En este taller se pretende el desarrollo de los principales conceptos y guías que le permitan plantear al estudiante un problema de investigación, proponer una metodología y estructurar una solución. De la misma manera se analizarán las etapas para elaborar un anteproyecto de investigación aplicada para la Modalidad Profesional, el cual deberá ser presentado de manera oral y escrita.

Como requisito para aprobar el curso, el estudiante deberá escribir y presentar el anteproyecto ante el Comité de Gestión Académica, el cual le dará el aval. El profesor del curso, con base en el trabajo desarrollado durante el trimestre procederá a otorgar la nota correspondiente.

#### Objetivos generales:

- Analizar con el estudiantado las herramientas de investigación aplicada, para que plantee un problema relevante y estructure una solución apropiada.
- Desarrollar un tema o problema de investigación aplicada donde se contemplen las etapas de definición del objeto de estudio, análisis y solución del mismo.

#### Temas

- Procesos de investigación
- Temáticas emergentes en el objeto de conocimiento
- Planteamiento del problema
- Propósitos de la investigación
- Marco teórico o conceptual
- Metodologías
- Plan de trabajo
- Coherencia y consistencia de la investigación

Nombre del curso: Pasantía I

Créditos: 6

#### Descripción

Durante el curso se realizará una pasantía en algún laboratorio de ciencias forenses del Poder Judicial, en el cual el estudiante trabajará en un grupo de investigación sobre una temática relacionada con su énfasis, aplicando una metodología apropiada a un caso de análisis pericial forense en particular, buscando analizar y discutir los resultados obtenidos para establecer



conclusiones precisas. Deberá presentar un informe bien estructurado sobre el estudio que realizó, en un documento en formato de manuscrito científico, para ser sometido a alguna revista especializada en el área de conocimiento. Cada estudiante tendrá un tutor, ante el cual deberá presentar el informe y mantener, durante todo el periodo de la pasantía, un contacto directo y constante.

#### Objetivo General

- Promover la adquisición de conocimiento investigativo a través de la interacción con grupos de trabajo en el área de las ciencias forenses, así como para mejorar el desarrollo y aplicación de nuevas metodologías de análisis de indicios, relacionados con delitos forenses.

#### Temáticas:

Las temáticas estarán relacionadas con el énfasis escogido y estarán enmarcadas en él, por lo tanto se desarrollarán en Química Forense, Toxicología Forense, Ingeniería Forense, Análisis Comparativo, Microscopía de Impresiones, Marcas y Documentos, Fluidos Biológicos Humanos y Genética Forense y Zoología y Botánica Forense.

Nombre del curso: Pasantía II

Créditos: 7

#### Descripción

Durante el curso, el estudiante realizará una pasantía en algún laboratorio de ciencias forenses del Poder Judicial, ya sea nacional e internacional, en donde desarrollará una nueva propuesta de investigación, para la resolución, ejecución y evaluación de un determinado problema de índole forense, analizando y discutiendo con detalles los resultados obtenidos, para establecer conclusiones y recomendaciones precisas. Deberá presentar un informe bien estructurado sobre el estudio que realizó, en un documento en formato de manuscrito científico, para ser sometido a alguna revista especializada en el área de conocimiento. Cada estudiante tendrá un tutor, ante el cual deberá presentar el informe y mantener, durante todo el periodo de la pasantía, un contacto directo y constante.

#### Objetivo General

- Promover la resolución de un problema real, presentado en la vida cotidiana con características forenses, aplicando la metodología científica, las técnicas de muestreo y análisis para resolver un caso delictivo.

#### Temáticas:

Las temáticas estarán relacionadas con el énfasis escogido y estarán enmarcadas en él, por lo tanto se desarrollarán en Química Forense, Toxicología Forense, Ingeniería Forense, Análisis Comparativo, Microscopía de Impresiones, Marcas y Documentos, Fluidos Biológicos Humanos y Genética Forense y Zoología y Botánica Forense.

### **Cursos optativos:**

Nombre del curso: Bioética

Créditos: 3

#### Descripción

Este curso establece los criterios distintivos de la bioética respecto de otras disciplinas, al mismo tiempo que se presentan los aportes de ellas, a saber: la moral, la ética médica y las éticas aplicadas. Se presenta la discusión sobre si la Bioética es una ética aplicada. Estos temas se enfocan de dos maneras: tratados en forma directa e históricamente. En el segundo enfoque se terminan planteando las orientaciones de la bioética y la posibilidad de una Bioética latinoamericana.

#### Objetivo General

Ofrecer al estudiante importantes criterios sobre la aplicabilidad de la bioética en el ejercicio de las Ciencias Forenses.

#### Temáticas:

- La Bioética: orientación biomédica y orientación holística
- Moral vivida, ética y metaética.
- Éticas especiales
- La ética médica
- La bioética y su relación con otras disciplinas: biomedicina, derecho, biotecnología.
- Orígenes e historia de la bioética
- Los principios de la bioética

Nombre del curso: Bioderecho

Créditos: 3

#### Descripción

En este curso el estudiante comprenderá la trascendencia teórico-práctica de los temas que evidencian la relación ciencia-humanismo y sus repercusiones en el ámbito biojurídico, lo cual requiere de una permanente reflexión no sólo desde el Derecho, sino también desde otras áreas del conocimiento. Por eso, la bioética debe prestar atención al modo en que los problemas de la práctica y la investigación médica y biogenética son llevadas a cabo, ya que éstos pueden ser accesibles al marco del derecho, ya sea formulando propuestas en vista de una específica u orgánica reglamentación en esta materia, o bien que éste sea aplicable a los problemas que puedan surgir en la producción científica futura.

El componente práctico del curso se centra en el estudio de casos y la derivación de las implicaciones bioéticas en ellos.

#### Objetivo General

Analizar las implicaciones del derecho en la concepción bioética del desarrollo humano.

#### Temáticas:

- Derecho y producción científica
- La relación entre ética y derecho
- De la bioética al bioderecho
- Modelos de regulación jurídica en la bioética
- Moral, derecho y positivismo jurídico
- El origen y el fin de la vida
- La individualidad biológica
- Los trasplantes
- Los desarrollos tecnológicos

Nombre del curso: Administración y gerencia

Créditos: 3

#### Descripción

El presente curso ubica al profesional de justicia en el campo de la administración, relaciona los principales enfoques de esta disciplina y su vinculación con las organizaciones públicas y privadas. También se estudian las diferentes fases de la administración, y su aporte al personal encargado de tomar decisiones en una organización pública. En general, va dirigido a funcionarios del sistema judicial, quienes debido a la naturaleza de las funciones que desempeñan necesariamente deben ejercer una labor administrativa.

Además de conocer y estudiar los principales enfoques administrativos, el curso tiene como propósito práctico la constante aplicación de un enfoque general al contexto administrativo del Poder Judicial y de la administración de justicia, tomando en cuenta las características particulares de este sector en el contexto de un estado constitucional de derecho. Por lo tanto, requerirá entonces de algunos ejercicios de aplicación práctica tendientes a caracterizar los contextos organizativos judiciales desde el punto de vista de la administración, a realizar por parte de las y los estudiantes.

#### Objetivo General

Transmitir los conocimientos necesarios para administrar adecuadamente secciones, unidades, grupos, dentro del contexto administrativo del Poder Judicial, tomando en cuenta las características particulares de este sector.

#### Temáticas:

- Introducción: la administración dentro de un contexto de globalización, principales categorías teóricas, la administración y la toma de decisiones.
- El contexto del Poder Judicial y la administración de justicia.
- La planificación estratégica: la organización y su entorno, estrategia y táctica, planeación y ejecución, planeación y calidad.
- La organización y el control de la empresa: el comportamiento organizacional, el sistema de organización, la cultura organizacional, la dirección de la organización, la comunicación, los

procesos de evaluación, los procesos de control interno, la medición de la calidad: el concepto de calidad total, la organización de los procesos: el concepto de reingeniería.

- La reforma administrativa o gerencial y su aplicabilidad en la administración de justicia: diferencia entre los procesos jurisdiccionales de los procesos administrativos y sus interrelaciones, el juez como director del proceso jurisdiccional, el administrador como auxiliar de la función sustantiva y organizador del proceso administrativo, la cultura de la administración de justicia, el liderazgo, nuevos enfoques, necesidad de una política judicial transparente, con metas y objetivos verificables.

Nombre del curso: Lógica jurídica

Créditos: 3

Descripción:

En el presente curso se aplicarán técnicas y conceptos para analizar y evaluar un aspecto importante de la argumentación (hechos probados y normas legales) y la conclusión a la que se llega a partir de ellas. Las mismas técnicas y conceptos son aplicables en la evaluación lógica de las argumentaciones conducentes a probar determinados hechos. Una evaluación lógica tiene como objetivo determinar si la argumentación es o no lógicamente correcta.

Los instrumentos de evaluación lógica que se usarán en el curso, provendrán de dos disciplinas contemporáneas: la Teoría de la argumentación, y la Lógica Simbólica; también se discutirán diversas posiciones con respecto al papel de la argumentación y su relación con la lógica formal, dentro del ámbito jurídico. Lo anterior se aplicará en una práctica del análisis de la argumentación jurídica, referente a una sentencia o proceso, desde el punto de vista lógico.

Objetivo General

Transmitir los conocimientos necesarios para aplicar las técnicas y conceptos de la argumentación jurídica y conclusión de hechos probados y normas legales, en el ámbito jurídico.

Temáticas:

- El razonamiento y sus elementos: premisas, conclusión, relación de consecuencia lógica.
- Perspectivas de evaluación de razonamientos: perspectiva lógica, material y retórica; perspectiva retórica: tipos de acuerdos y desacuerdos, orador-auditorio, persuasión y convencimiento, falacias; perspectiva material: enfoque semántico y enfoque epistémico; perspectiva lógica: criterio deductivo y criterio inductivo de evaluación; teoría del silogismo categórico; causalidad, razonamientos inductivo por analogía y enumeración simple, cánones de Mill; crítica a visión inductivista de la investigación; teoría de la probabilidad.
- Distinción entre argumentación y razonamiento: Argumentación y sus estructuras.
- Elementos de lógica simbólica.
- Lógica deóntica en el análisis de la argumentación jurídica.
- Lógica y derecho.

Nombre del curso: Sistema de pruebas y recursos

Créditos: 3

#### Descripción

Este curso tiene como meta identificar las principales características del sistema probatorio de origen romano-germánico y su aplicación en la práctica judicial. Se pondrá énfasis en los diferentes elementos probatorios de nuestro sistema. Asimismo, se dedicará al estudio y análisis, aplicación y valoración de la prueba y de los diferentes recursos ordinarios y extraordinarios, con el fin de optimizar los procesos judiciales. Lo anterior se planteará mediante ejercicios de naturaleza práctica, a fin de analizar varias formas de sistema probatorio, planteados en casos concretos de la realidad jurídica nacional.

#### Objetivo General

Identificar las características del sistema probatorio y su aplicación en la práctica judicial.

#### Temáticas:

- La prueba en el Derecho Romano, el concepto de la prueba, el derecho probatorio y sus principios.
- Naturaleza jurídica de la prueba, unidad conceptual de la prueba.
- La carga de la prueba.
- Las presunciones en general en el proceso penal.
- La valoración de la prueba.
- La confesión y la declaración.
- El testimonio.
- El documento referencia histórica.
- La prueba pericial.
- Inspección o reconocimiento judicial.

**ANEXO C**

**PROFESORES DE LOS CURSOS DE LA MAESTRÍA EN CIENCIAS FORENSES DE  
LA UNIVERSIDAD NACIONAL**

## ANEXO C

### PROFESORES DE LOS CURSOS DE LA MAESTRÍA EN CIENCIAS FORENSES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL

#### CURSO

#### PROFESOR

Criminalística I	Marvin Salas Zúñiga
Técnicas instrumentales de análisis forense	Juan Valdés González
Laboratorio de técnicas instrumentales de análisis forense	Juan Valdés González
Criminalística II	Marvin Salas Zúñiga
Tópicos emergentes de criminalística	Marvin Salas Zúñiga
Estadística avanzada	Steven Vargas Ramírez
Taller de investigación	Juan Valdés González
Taller de investigación aplicada	Germain Esquivel Hernández
	Roy Soto Fallas
Análisis químico de la evidencia física I y II	Manuel Oreamuno Zepeda
	Juan Valdés González
	Gilberto Piedra Marín
Seminario de temáticas emergentes en Química Forense	Sergio Madrigal Carballo
Toxicología forense I y II	Manuel Oreamuno Zepeda
	Guillermo Brenes Aguilar
Seminario de temáticas emergentes en Toxicología Forense	Gerardo Rodríguez Rodríguez
Ingeniería forense I y II	Jorge Ruiz Ramos
Seminario de temáticas emergentes en Ingeniería Forense	Jorge Ruiz Ramos
Balística y marcas de herramientas	Steven Vargas Ramírez
Seminario de temáticas emergentes en Balística, Trazas instrumentales y Documentoscopia	Sergio Madrigal Carballo
Métodos de examinación de documentos dudosos	Steven Vargas Ramírez
Análisis de fluidos biológicos	Eugenia Fernández Mora
Seminario de temáticas emergentes en Genética Forense	Glen Arrieta Castro
Seminario de análisis de casos en Criminalística	Efraín Solís Montiel
Genética forense: ADN	Eugenia Fernández Mora
Zoología y fibras	Guillermo Thiele Mora
Seminario de temáticas emergentes en Zoología y Botánica Forense	Melissa Rojas Araya
Botánica forense	Guillermo Thiele Mora
Sistemas de gestión de calidad	Daniel Gómez Murillo
Bioética	Luis Alberto Fallas López
Bioderecho	Ada Cartín Brenes
Administración y gerencia	Alvaro Navarro Vargas
Lógica jurídica	Max Freund Carvajal
Sistema de pruebas y recursos	Gerardo Parajeles Vindas
Pasantía I y II	Según el tema
Tesis I, II y III	Según el tema

**ANEXO D**

**PROFESORES DE LOS CURSOS DE LA MAESTRÍA EN CIENCIAS FORENSES  
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL Y SUS  
GRADOS ACADÉMICOS**



## ANEXO D

### **PROFESORES DE LOS CURSOS DE LA MAESTRÍA EN CIENCIAS FORENSES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL Y SUS GRADOS ACADÉMICOS**

#### **GLEN ARRIETA CASTRO**

Licenciatura en Microbiología y Química Clínica, Universidad de Costa Rica. Maestría en Microbiología, Universidad de Costa Rica. Investigador en el Organismo de Investigación Judicial.

#### **GUILLERMO BRENES AGUILAR**

Licenciatura en Microbiología y Química Clínica, Universidad de Costa Rica. Maestría en Toxicología, Instituto Politécnico Nacional, México. Jefe del Departamento de Toxicología Forense, Organismo de Investigación Judicial.

#### **ADA CARTÍN BRENES**

Licenciatura en Derecho, Universidad de Costa Rica. Doctorado en Derecho, Universidad de Navarra, España.

#### **GERMAIN ESQUIVEL HERNÁNDEZ**

Licenciatura en Química Industrial, Universidad Nacional. Maestría en Gestión y Estudios Ambientales, Universidad Nacional

#### **LUIS ALBERTO FALLAS LÓPEZ**

Licenciatura en Filosofía, Universidad de Costa Rica. Doctorado en Filosofía, Universidad de Granada, España.

#### **EUGENIA FERNÁNDEZ MORA**

Licenciatura en Microbiología y Química Clínica, Universidad de Costa Rica. Doctorado en Ciencias Naturales, Universidad Julio Maximiliano de Wurzburg, Alemania. Investigadora en el Organismo de Investigación Judicial.

#### **MAX FREUND CARVAJAL**

Licenciatura en Filosofía, Universidad de Costa Rica. Doctorado en Filosofía (Lógica), Universidad de Indiana, Estados Unidos de América.

### **DANIEL GÓMEZ MURILLO**

Licenciatura en Química, Universidad de Costa Rica. Maestría en Ingeniería Industrial, Universidad Interamericana de Costa Rica. Investigador en el Organismo de Investigación Judicial.

### **SERGIO MADRIGAL CARBALLO**

Licenciatura en Química Industrial, Universidad Nacional. Doctorado en Química-Física, Universidad de Valencia, España.

### **EFRAÍN SOLÍS MONTIEL**

Maestría en Química, Universidad de Costa Rica. Investigador en el Organismo de Investigación Judicial.

### **ÁLVARO NAVARRO VARGAS**

Maestría en Administración Pública, Instituto Centroamericano de Administración Pública.

### **MANUEL OREAMUNO ZEPEDA**

Licenciatura en Química, Universidad de Costa Rica. Maestría en Farmacología, Universidad de Costa Rica. Investigador en el Organismo de Investigación Judicial.

### **GERARDO PARAJELES VINDAS**

Licenciatura en Derecho, Universidad de Costa Rica. Doctorado en Derecho, Escuela Libre de Derecho.

### **GILBERTO PIEDRA MARÍN**

Bachillerato en Química, Universidad de Costa Rica. Doctorado en Química, Universidad de Dakota del Sur, Estados Unidos de América.

### **GERARDO RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ**

Licenciatura en Química, Universidad de Costa Rica. Maestría en Ciencias Agropecuarias y de los Recursos Naturales Renovables, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Educación.

### **MELISSA ROJAS ARAYA**

Bachillerato en Biología, Universidad de Costa Rica. Maestría en Microbiología, Universidad de Costa Rica. Investigadora en el Organismo de Investigación Judicial.

### **JORGE RUIZ RAMOS**

Licenciatura en Ingeniería Civil, Universidad Isaac Newton. Maestría en Administración de Proyectos, Universidad para la Cooperación Internacional. Investigador en el Organismo de Investigación Judicial.

### **MARVIN SALAS ZÚÑIGA**

Licenciatura en Química, Universidad de Costa Rica. Maestría en Ciencias Forenses, Universidad de Strathclyde, Escocia. Jefe del Departamento de Ciencias Forenses en el Organismo de Investigación Judicial.

### **ROY SOTO FALLAS**

Licenciatura en Química, Universidad de Costa Rica. Doctorado en Química, Universidad de Concepción, Chile.

### **GUILLERMO THIELE MORA**

Bachillerato en Biología, Universidad de Costa Rica. Maestría en Manejo y Conservación de Bosques Tropicales, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Educación. Investigador en el Organismo de Investigación Judicial.

### **JUAN VALDÉS GONZÁLEZ**

Licenciatura en Química, Universidad de Panamá. Maestría en Química, Universidad de Costa Rica. Doctorado en Ciencias Naturales, Universidad de Dortmund, Alemania.

### **STEVEN VARGAS RAMÍREZ**

Bachillerato en Química, Universidad de Costa Rica. Maestría en Química, Universidad de Costa Rica. Investigador en el Organismo de Investigación Judicial. Experiencia en la aplicación de Métodos Estadísticos.



CONSEJO NACIONAL  
DE RECTORES



UNED  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN A DISTANCIA