



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA**  
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales  
República Argentina

Programa de:

## Biología forense

**Código:**

**Carrera:** Ciencias Biológicas

**Escuela:** Biología

**Departamento:** Departamento de Diversidad Biológica y Ecología

**Plan:** 261-2015

**Carga Horaria:** 50

**Semestre:** 8<sup>vo</sup> o 10<sup>mo</sup>

**Carácter:** Selectiva no curricular

**Créditos:** 5

**Hs. Seman:** 6

**Año:** 4º y 5º

### Objetivos:

- Conocer los fundamentos de las diferentes disciplinas que abarca la Biología Forense en el contexto de una causa judicial.
- Saber reconocer los principales taxa y otros indicios involucrados en cada área de la asignatura, comprender el rol que cumplen y su valor para la causa judicial.
- Aplicar protocolos de actuación en el lugar del hallazgo, durante la autopsia y el laboratorio, según la disciplina utilizando técnicas y metodologías apropiadas para la toma de evidencias, su correcta conservación, preservación y remisión de las mismas para ser analizadas por el profesional idóneo.

### PROGRAMA SINTETICO

Parte 1: Introducción

1) Nociones generales de las Ciencias Forenses

2) Biología forense

Parte 2: Ciencias de la Biología forense

1) Entomología Forense

2) Botánica y Palinología Forenses

3) Ficología Forense

4) Antropología Forense

5) Micología Forense

6) Genética Forense

Parte 3: Actividades prácticas, lectura y discusión de casos.

**Programa Analítico de foja:** 2 a foja: 4

**Programa Combinado de Examen (si corresponde) de foja:** a foja:

**Bibliografía de foja:** 5 a foja: 5

**Correlativas Obligatorias:** Diversidad Biológica II y III, Genética, Ecología y Conservación

**Correlativas Aconsejadas:** Entomología (regularizada); Antropología Biológica y Cultural (regularizada)

**Rige:** 2015

**Aprobado H.C.D.: Res.:**

**Modificado/Anulado/Sust H.C.D. Res.:**

**Fecha:**

**Fecha:**

El Secretario Académico de la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales (UNC) certifica que el programa está aprobado por el (los) número(s) y fecha(s) que anteceden, Córdoba, / / .

Carece de validez sin la certificación de la Secretaría Académica:

## **PROGRAMA ANALITICO** **LINEAMIENTOS GENERALES**

Se propone la asignatura Biología forense como parte de la curricula de materias optativas ofrecidas para estudiantes de 4to y 5to año de la carrera una vez que hayan cursado las Diversidades II y III, Genética y Ecología. Es recomendable que los y las estudiantes hayan cursado Entomología y Antropología Biológica y Cultural ya que la asignatura propuesta integra conocimientos desarrollados en estas asignaturas lo que le permitirá una mejor comprensión de los alcances de la Biología forense como área de trabajo interdisciplinar.

La Biología Forense (BF) entendida como ciencia, consta de un conjunto de conocimientos metódica y sistemáticamente organizados, respecto a una determinada variedad de casos relacionados con presuntos hechos delictivos, como así también en aquellos en donde existe controversia entre partes. Aplica conceptos, conocimientos y procedimientos generados en las ciencias biológicas, normalmente en un contexto legal. Se ocupa de la colección, identificación y estudio sistemático de indicios de origen biológico dejados por el autor o víctima en una escena bajo investigación judicial, con la finalidad de determinar la relación de éstos con el hecho delictivo y apoyar técnica y científicamente a la investigación criminal. La justicia requiere de la validación científica del indicio para que se constituya como evidencia de un hecho delictivo. Para llegar a esa validación cada disciplina dentro de la BF debe aplicar el método científico que asegura el valor científico de la evidencia y que los resultados se obtuvieron a partir de un procedimiento riguroso, válido y confiable.

La incorporación de una asignatura de grado en BF significaría proveer a los y las estudiantes de Biología, de herramientas para el desarrollo de actividades profesionales en el ámbito de la Justicia. Actualmente se observa gran carencia de experticia de los y las estudiantes de Biología que culminan sus carreras de grado en esta área a pesar que es parte de las actividades reservadas al Título de Biólogo:

- Realizar pericias y análisis forenses de identificación y determinación de organismos y otras formas de organización supramolecular y/o de los efectos de su acción biológica.
- Participar en consultas, asesoramientos, auditorías, inspecciones y pericias, en temas de su competencia en cuerpos ejecutivos, legislativos y judiciales, en organismos públicos y privados.

Esto ha conducido a que áreas como Entomología, Palinología, Antropología, Micología, Ficología Forenses, entre otras, sean cubiertas en ámbitos de la Justicia (Policía Científica, Policía Judicial, Poder Judicial, Tribunal Superior de Justicia, etc.) por licenciados en criminalística, quienes no tienen la formación adecuada para la identificación y determinación de organismos y otras formas de organización supramolecular y/o de los efectos de su acción biológica, ni título habilitante para tal ejercicio.

Se propone una asignatura en BF en la cual, el conjunto de actividades curriculares planificadas, permita desarrollar en los y las estudiantes las competencias establecidas en el perfil del Biólogo/a egresado/a. Los conocimientos adquiridos en dicha asignatura tienen carácter transversal con asignaturas del ciclo básico de la carrera, por lo que es imprescindible que BF se dicte en los años superiores. Los y las estudiantes que cursen BF deberán tener conocimientos básicos en biología: Introducción a la Biología, química general, de las diversidades (DBI, DBII, DBIII y DBIV), taxonomía, ecología, genética general, presentación de trabajos científicos y diseño experimental.

El objetivo principal de la asignatura es formar científicamente a los y las estudiantes en técnicas y herramientas propias de las áreas de la Biología Forense para que puedan llevar a cabo con idoneidad y responsabilidad una investigación científica, que permita establecer hipótesis acerca de las circunstancias que pudieron derivar en una causa judicial. Cabe mencionar que desde hace casi 10 años, cumpliéndose la quinta cohorte a la fecha, la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (FCEFyN) conjuntamente con las Facultades de Matemática, Astronomía, Física y Computación (FAMAF), de Ciencias Químicas (FCQ) y de Ciencias Agropecuarias (FCA) de la Universidad Nacional de Córdoba, con participación de la Dirección General de Policía Judicial del Ministerio Público Fiscal (MPF) de la Provincia de Córdoba, ofrece una Especialización en Criminalística y Actividades Periciales. La existencia de una asignatura de grado que aborde de manera integral los conceptos básicos de las Ciencias Forenses con énfasis en los temas de Biología permitirá a los y las estudiantes, una vez finalizado el grado, obtener un título de postgrado profesional.

## **METODOLOGIA DE ENSEÑANZA**

**Clases teóricas y prácticas.** La asignatura se desarrollará a lo largo de 12 clases teóricas en el aula donde se impartirán los contenidos teóricos del programa conjuntamente con la discusión y presentación de trabajos científicos y casos en cada una de las temáticas abordadas. Las actividades prácticas se desarrollarán en el laboratorio a través de

3 clases donde los y las estudiantes podrán observar material de los organismos involucrados en las diferentes disciplinas de la Biología forense, donde podrán desarrollar habilidades en técnicas de recolección, fijado y conservación de los diferentes elementos a someter a pericia en el marco de una causa judicial. Se resolverán ejercicios, individualmente o en grupos de 2 estudiantes, de situaciones potenciales de casos de diferentes características.

## **EVALUACION**

Los y las estudiantes serán evaluados de la siguiente manera:

**Pruebas parciales de evaluación:** Se tomarán dos evaluaciones parciales de contenidos teórico-prácticos en el transcurso del período lectivo. Para la aprobación se considerará un porcentaje de resolución de los temas del 70%, equivalente a 7 (siete) puntos. La inasistencia a una de las dos evaluaciones se considerará como No aprobado. El/la estudiante podrá recuperar uno de los dos parciales por inasistencia o aplazo. La aprobación de dicho parcial recuperatorio deberá cumplir con el criterio ya descrito y la calificación del mismo reemplazará a la de la evaluación parcial no aprobada.

**Acreditación sin examen final:** Los y las estudiantes tendrán derecho a la acreditación de la asignatura cumpliendo con las siguientes condiciones:

Tener aprobados los dos parciales teórico-prácticos con un mínimo de 7 (siete) puntos.

Tener asistencia a las clases teóricas y prácticas no menor al 80%.

Aprobar un coloquio integrador al finalizar la asignatura con un mínimo de 7 (siete) puntos.

**Examen Final:** Para aprobar la asignatura los y las estudiantes deberán rendir un examen final en los turnos y fechas que establece la Unidad Académica. Para esta instancia se establecen dos categorías:

**Estudiantes regulares:** serán considerados aquellos alumnos y alumnas que hayan aprobado las dos evaluaciones parciales y tengan un porcentaje de asistencia a las clases teóricas y prácticas no menor al 80% pero no hayan aprobado (ya sea por inasistencia o nota menor a 7 (siete) puntos) el coloquio integrador. Los y las estudiantes comprendidos en esta categoría deberán rendir un examen oral de contenidos teóricos.

**Estudiantes libres:** serán considerados aquellos alumnos y alumnas que no hayan aprobado las evaluaciones parciales ni cumplimentado los requisitos de asistencia a las clases teóricas y prácticas. Los y las estudiantes en esta categoría deberán rendir un examen en la condición de libre el cual constará de dos instancias: una primera instancia práctica escrita y una segunda instancia teórica oral. El y la estudiante sólo podrá acceder a la segunda instancia si aprobó la primera con un porcentaje de resolución de los temas no menor al 70%.

## **CONTENIDOS TEMATICOS**

Parte 1: Introducción

1) Nociones generales de las Ciencias Forenses: Alcances de las Ciencias Forenses y ciencias que la componen.

2) Biología Forense: El rol de la biología en las ciencias forenses. Introducción a la clasificación de los indicios biológicos: vestigios, indicios y evidencias. La criminalística como herramienta para la toma de indicios. Trabajo de campo y laboratorio aplicado a la investigación científica: recolección, conservación y transporte de muestras, cadena de custodia. Procesamiento y tipos de análisis según las muestras. Nociones generales para la confección de un informe pericial.

Parte 2: Ciencias de la Biología forense

1) Entomología Forense: Nociones básicas de entomología, generalidades morfológicas de los insectos y sus ciclos de vida. Entomología Forense: Historia, definición, campos de aplicación y alcances. Rol de los artrópodos en un cadáver, proceso de descomposición y sucesión faunística: la fauna cadavérica, grupos ecológicos, principales insectos involucrados. Etapas del proceso de descomposición. Factores que influyen en el proceso de descomposición y en la sucesión cadavérica. Estimación de la data de muerte (Intervalo Post Mortem), métodos que se pueden aplicar: ADH, ADD, Isomega driagramas, Isomorfo diagramas, Tablas de vida. Procedimientos en Entomología Forense:

procedimientos en el lugar del hallazgo y el laboratorio. Protocolo de recolección de material entomológico, datos relevantes y variables ambientales. Pautas para la confección del informe pericial en Entomología Forense.

2) Botánica y Palinología Forenses: Uso de las plantas en una investigación judicial. Procedimientos para el levantamiento y embalaje correcto de plantas o partes de las mismas como evidencias en una causa. Conceptos y alcances de la Palinología Forense. Polen: morfología, clasificación, características físicas y químicas. Estructura de la pared o esporodermis. Huella polínica. Palinomorfos. Distribuciones geográficas. Muestreo ambiental. Métodos de investigación en material cadavérico y otros materiales de evidencia. Pautas para la confección del informe pericial en Botánica y Palinología Forenses.

3) Ficología Forense: Estudio de algas y cianobacterias aplicado a la investigación forense. Generalidades: morfología, tamaño, estructuras y cubiertas celulares. Clasificación Taxonómica. Ecología: factores que influyen en la distribución de las algas y cianobacterias. Ecosistemas acuáticos y terrestres. Grupos de interés forense. Métodos de colecta, conservación, recuento e identificación. Microalgas como indicadores biológicos de muerte por sumersión. Test de diatomeas. Detección en tejidos cadavéricos: médula ósea, sangre y órganos. Pautas para la confección del informe pericial en Ficología Forense.

4) Antropología Forense: Introducción a la Antropología Forense. El papel de la Antropología Forense en el contexto histórico. Estudio de los restos óseos: ¿Humano o no?, número de individuos representados, sexo, edad, marcadores esqueléticos de actividad e historia vital. Rol de la Antropología Forense en investigaciones médico-legales. Antropología Forense actual y arqueológica: ¿restos actuales o restos arqueológicos? Diferenciación de lesiones ante mortem, patologías óseas, lesiones peri mortem, y lesiones post mortem. Trabajo interdisciplinario con el médico forense para determinar causa y modo de muerte. Identificación: Comparación de datos físicos de la víctima con los post mortem para la identificación. Técnicas de recuperación, documentación, traslado y conservación de restos óseos.

5) Pautas para la confección del informe pericial en Antropología Forense.

Micología Forense: Micología Forense: definición, clasificación de los hongos. Importancia de los hongos en una causa judicial. Principales órdenes de hongos con importancia forense. Determinación de la data de muerte a través de los hongos. Importancia médico-sanitaria de los hongos. Métodos de colecta, conservación y transporte de los hongos. Pautas para la confección del informe pericial en Micología Forense.

6) Genética Forense: Conceptos básicos de Genética general: ADN, estructura, genes, cromosomas y marcadores genéticos. Introducción a la Genética Forense: el ADN en el ámbito forense. Alcances y aplicaciones de la genética en el ámbito legal: identificación de evidencias biológicas de interés forense mediante análisis de ADN. Métodos de colecta, conservación y transporte de muestras para análisis genético. Cadena de custodia, manejo de muestras, la importancia de la contaminación de la muestra. Interpretación de los datos genéticos, cálculos de probabilidades e índices. Pautas para la confección del informe pericial en Genética Forense.

Parte 3: Actividades prácticas, lectura y discusión de casos

Las actividades prácticas a desarrollar tendrán como objetivo principal capacitar al estudiante en los protocolos de actuación en un caso bajo investigación judicial tanto en lo referente a la toma de muestras, conservación, y forma de preservación y traslado. En lo que respecta al análisis de las muestras, los trabajos prácticos dependerán del tipo de muestra a analizar: estudios taxonómicos, tafonómicos, preparación de muestras par análisis de polen y algas, extracción de ADN, experimentos de descomposición y sucesión faunística, relevamiento de algas en diferentes tipos de ambientes, estudio de polen asociado a diferentes artefactos que pudieran estar relacionados a una causa judicial, etc. En todas áreas se realizará lectura y discusión de trabajos científicos como así también la exposición de casos por parte de los y las estudiantes.

### DISTRIBUCION DE LA CARGA HORARIA

ACTIVIDAD	HORAS
TEÓRICA	35
FORMACIÓN PRACTICA:	15
○ ACTIVIDADES DE LABORATORIO	6
○ EXPERIMENTAL DE LABORATORIO	3
○ RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	6
<b>TOTAL DE LA CARGA HORARIA</b>	<b>50</b>

### DEDICADAS POR EL ALUMNO FUERA DE CLASE

ACTIVIDAD	HORAS
PREPARACION TEORICA	20
PREPARACION PRACTICA	
○ EXPERIMENTAL DE LABORATORIO	
○ EXPERIMENTAL DE CAMPO	
○ RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	10
<b>TOTAL DE LA CARGA HORARIA</b>	<b>30</b>

### BIBLIOGRAFIA

1. Ayón, M.R. Entomología forense. Opera Lilloana 54: Biología Forense (209), 92.
2. Barnett, P.D. 2001. Ethics in forensic science: professional standards for the practice of criminalistics. CRC Press LLC, Boca Raton, FL.
3. Byrd, J.H. & J.L. Castner. 2010. Forensic Entomology: The Utility of Arthropods in Legal Investigations, CRC Press LLC, Boca Raton, FL.
4. Catts E.P. & N.H. Haskell. 1990. Entomology and Death: A Procedural Guide. Joyce's Print Shop.
5. Donadel, N. Cardoso, A. Hoenisch, LRP Utz: Revisión del diagnóstico de ahogamiento con el uso de plancton: pruebas de diatomeas y PCR, Rev. Bras. Crimin. 3 (2), 17-23, 2014.
6. E. dos Santos: As principais linhas da biologia forense e como auxiliam na resolução de crimes, Rev. Bras. Crimin. 7(3), 12-20, 2018.
7. Grassberger, M.; E., Friedrich & C. Reiter. 2003. The blowfly *Chrysomya albiceps* (Wiedemann) (Diptera: Calliphoridae) as a new forensic indicator in Central Europe. Journal of Legal Medicine, 117: 75-81.
8. Klepinger, L. 2005. Fundamentals of Forensic Anthropology. John Wiley & Sons, Canadá.
9. Lundt H. 1964. Ecological observations about the invasion of insects into carcasses buried in soil. Pedobiologia, 4:158.
10. Maidana N. I. El test de diatomeas en el diagnóstico de muerte por sumersión. ACTANOVA; 2013; Vol. 6, Nº 1-2, pp. 70-81, ISSN: 1683-0768
11. Martínez Sánchez M, Fernández S, Carrión J. Palinología y escenario forense. Un caso de estudio del sureste de España. Anales de Biología 2008; 30: 43-54.
12. Nuorteva P. 1977. Sarcosaprophagous insect as forensic indicators. En: C.G. Tedeshi, W.G. Eckert & Tedeshi L.G. (Eds). Forensic Medicine II, W.B. Saunders Company, Philadelphia, pp. 1072-1095.
13. Povilauskas L. Análisis palinológico de un homicidio en la Provincia de Buenos Aires, Argentina. Rev. Bras. Crimin. 6(3), 30-36, 2017.
14. Smith, Kenneth G.V. 1986. A Manual of Forensic Entomology. Department of Entomology, British Museum (Natural History).
15. Walsh J. & Horrocks M. Palynology: It's Position in the Field of Forensic Science. J Forensic Sci ,2008; Vol. 53, No. 5.