



Programa de Estudio por Competencias Profesionales Integradas Licenciatura en Ciencias Forenses

1.- Identificación de la Unidad de Aprendizaje					
Centro Universitario en que se imparte					
Centro Universitario de Ciencias de la Salud					
Nombre de la Unidad de Aprendizaje					
Genética					
Clave de la UA	Modalidad de la UA	Tipo de UA	Valor de créditos		Área de formación
IF384	Presencial	C = curso - taller	7		BÁSICA PARTICULAR OBLIGATORIA
Hora semana		Horas teoría/semestre	Horas práctica/ semestre	Total de horas:	Prerrequisito
		32	48	80	CISA IF383 Biología Molecular
Departamento			Academia		
Depto. De Biología Molecular y Genómica			Genética		
Fecha de elaboración			Fecha de actualización		
08/10/2019			13/07/2026		
Presentación					
La unidad de aprendizaje (UA) de Genética se ubica en el cuarto semestre de la Licenciatura en Ciencias Forenses en el área básica particular obligatoria. Es prerrequisito para la UA “Genética Forense”; y tiene como prerrequisito el curso de Biología Molecular. En esta UA se estudian los genes (organización, estructura y función), los principios básicos de la herencia, así como la variación genética en las poblaciones humanas como fuente de diversidad. También se considera el papel fundamental de la herencia asociado con la resolución de problemáticas de ámbito forense, como la identificación de individuos, ancestría o consanguinidad.					
Unidad de competencia					
Aplica conocimientos y metodologías del campo de la genética para analizar indicios mediante el uso de la tecnología avanzada para contribuir con claridad en el establecimiento de la evidencia de un hecho inherente al área forense.					
Desarrolla planes estructurados de análisis e integración de información para la resolución de problemas del ámbito forense, tomando en cuenta los aspectos sociales, culturales, biológicos, el conocimiento científico y la ética profesional.					
Perfil deseable del docente					
• Debe ser un profesionista con especialidad o posgrado en el área de la genética, capacitado para la enseñanza por competencias profesionales integradas y la formación integral del estudiante. Debe contar con habilidades de comunicación clara, facilitación de estrategias de aprendizaje activo en el medio forense, pensamiento analítico y crítico y capacidad de retroalimentación constructiva. Además de apego a la ética en el manejo de los casos utilizados con fines formativos y respetuoso con la diversidad cultural, ambiental y social.					
Tipos de saberes					



TEÓRICOS (Conocimientos)	PRÁCTICOS (Habilidades)	FORMATIVOS (Actitudes y valores)
• Domina los conceptos básicos de la herencia. • Comprende los distintos niveles de variación genética humana. • Razona los niveles de expresión génica y su asociación con diversos fenotipos. • Identifica las técnicas moleculares utilizadas en el ámbito forense.	• Construye genealogías e identifica patrones de herencias mendelianas y no mendelianas. • Identifica un cariotipo normal y uno alterado. • Analiza marcadores genéticos y los interpreta para la identificación de individuos y análisis de ancestrías genéticas o consanguinidad.	• Colabora en contextos multidisciplinarios. • Valora la lectura, la innovación y posee capacidad crítico-reflexiva. • Trabaja con responsabilidad, de manera honesta y ética. • Asume la necesidad de una actualización disciplinar continua. • Emplea herramientas digitales e inteligencia artificial de manera ética, crítica y responsable, respetando los principios de integridad académica, protección de datos y propiedad intelectual.

Saberes previos del alumno

Competencia del perfil de egreso al que se abona

- Utiliza las ciencias básicas como plataforma de análisis para la búsqueda de objetividad científica en el desarrollo de su profesión.
- Aplica la metodología propia en el campo de las ciencias naturales, en el lugar de los indicios y en laboratorio, mediante el uso de tecnología avanzada para contribuir con confiabilidad al esclarecimiento de la evidencia.
- Actúa con un profundo sentido de ética y fundamenta su proceder en el respeto a los derechos y a la dignidad.
- Realiza trabajo en equipo de manera interdisciplinaria y multidisciplinaria, cuenta con las herramientas de liderazgo para la coordinación de equipos de investigación forense.

Competencias transversales

2.- Contenidos temáticos

Estrategias generales de enseñanza-aprendizaje

- Revisión de artículos científicos relacionados con la UA y se propiciará el análisis y la discusión de su contenido entre los estudiantes.
- Revisión de plataformas bioinformáticas para la búsqueda de marcadores genéticos en diversas poblaciones con la guía del profesor.
- Aprendizaje basado en problemas, en los que los estudiantes tendrán que resolver con fundamento científico algunos problemas del ámbito de la genética forense.
- Trabajos de discusión grupal, como lluvias de ideas, seminarios, debates, logrando una confrontación crítica del tema tratado.
- Prácticas virtuales y actividades para reforzar el conocimiento teórico (uso de plataformas digitales).
- Realización de talleres que integren los conocimientos de los módulos.
- Presentación magistral por el profesor que logren detonar en los alumnos preguntas clave que conlleven a un razonamiento crítico por parte del alumno.
- Desarrollo del pensamiento crítico a través del análisis de casos y artículos



científicos en inglés (fomento de un segundo idioma).

- Organización de foros en plataformas virtuales como Schoology, Zoom, Moodle.
- Uso de herramientas digitales como: slido, dashboard, canva, nearpod, educaplay, genially, powtoon, etc. con los que se genere el pensamiento creativo y autodidacta por parte del estudiante a través del trabajo sincrónico y asincrónico.
- Organización de debates.
- Se promoverá el uso responsable, ético y crítico de herramientas de inteligencia artificial generativa como apoyo para el aprendizaje, la búsqueda y análisis de información científica, la elaboración de materiales académicos y la resolución de problemas. El estudiante deberá verificar la confiabilidad de la información obtenida, citar adecuadamente su utilización cuando corresponda y mantener la autoría e integridad académica de los productos desarrollados.

Módulos

1. Introducción a la Genética

1.1 Presentación del curso

1.1.1 Hacia una cultura de la paz, inclusión y sana convivencia

1.1.2 La cultura del respeto y la prevención de la violencia

1.1.3 Los Derechos Universitarios y su defensoría

1.1.4 Ordenamientos Universitarios, código de ética, principios y valores universitarios

1.1.5 Defensoría de los Derechos Universitarios, su competencia y no competencia

1.2 Introducción a la Genética

1.2.1 Campo de estudio de la Genética y sus ramas: Genética Humana, Genética Forense, Genética Médica, Genética molecular

1.2.2 Aspectos históricos de la Genética; el descubrimiento de la huella Genética

1.2.3 Definición de conceptos básicos: locus/loci, alelo, genotipo, fenotipo, haplotipo, variantes genéticas

1.2.4 Nomenclatura de variantes genéticas

2. Secuencias genómicas de interés en el ámbito forense

2.1 Estructura de un gen

2.1.1 Secuencias reguladoras: promotores, potenciadores, aisladores, silenciadores

2.2 Tipos de secuencias: únicas y repetitivas (CNVs: VNTRs, STRs)

2.3 Duplicación génica, pseudogenes, familias de genes

2.4 Estructura del DNA mitocondrial

2.5 Tópicos selectos:

2.5.1 Caso Colin Pitchfork

2.6 Presentación de caso forense en el contexto de la Genética

2.6.1 Caso Romanov

3. Citogenética humana

3.1 Cromosomas: estructura y función

3.2 Alteraciones numéricas: tipos y nomenclatura

3.3 Alteraciones estructurales: tipos y nomenclatura

3.4 Fenotipos asociados a alteraciones cromosómicas e introducción a dismorfología

3.5 Presentación de caso forense en el contexto de la Genética

3.5.1 Revisión de caso alteración cromosómica numérica. Ejemplo DOI:

[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(22\)01476-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(22)01476-3)

3.6 Taller Citogenética: Identificación de cromosomas

4. Herencia Mendeliana

4.1 Gregor Mendel y los principios básicos de la herencia

4.2 Genealogías: definición, simbología y aplicaciones

4.3 Patrones de herencia



- 4.4 Tópicos selectos: El prognatismo mandibular en la familia Habsburgo.
- 4.5 Taller de genealogías e identificación de patrones de herencia.

5. Herencia no Mendeliana

- 5.1 Herencia mitocondrial
- 5.2 Epigenética e impronta
- 5.3 Disomía uniparental
- 5.4 Expansión de tripletes
- 5.5 Herencia de entidades complejas/multifactoriales
- 5.6 Presentación de caso forense en el contexto de la Genética
- 5.6.1 Análisis de DNA mitocondrial, ejemplo King Richard III: DOI:
<https://doi.org/10.1038/ncomms6631>

6. Genética de poblaciones aplicada a las Ciencias Forenses

- 6.1 Variación genética en las poblaciones humanas
- 6.2 Cálculo de frecuencias genotípicas y alélicas
- 6.3 Equilibrio de Hardy-Weinberg
- 6.4 Parámetros estadísticos de relevancia para las ciencias forenses: heterocigosidad, coeficiente diferenciación genética (F_{st}), coeficiente de endogamia (F_{is}), desequilibrio de ligamiento (D' , r^2)
- 6.5 Generalidades de los perfiles de STRs
- 6.6 Taller de resolución de problemas de genética de poblaciones. Cálculo de frecuencias genotípicas y alélicas, equilibrio de Hardy Weinberg.

7. Análisis de bases de datos

- 7.1 Ensembl <http://www.ensembl.org/index.html>
- 7.2 gnomAD <https://gnomad.broadinstitute.org>
- 7.3 UCSC Genome Browser <https://genome.ucsc.edu>
- 7.4 OMIM <https://omim.org>
- 7.5 Taller de empleo de plataformas digitales para análisis de secuencias de DNA

Bibliografía básica

- Amorim, A. (2016). Handbook of forensic genetics: Biodiversity and heredity in civil and criminal investigation. World Scientific Publishing Europe.
- Goodwin, W., Linacre, A., & Hadi, S. (2010). An introduction to forensic genetics (2nd ed.). Wiley-Blackwell.
- Jorde, L. B., Carey, J. C., & Bamshad, M. J. (2016). Genética médica. Elsevier.
- Krebs, J. E., Goldstein, E. S., & Kilpatrick, S. T. (2014). Lewin's genes XI. Jones & Bartlett Learning.
- Nussbaum, R. L., McInnes, R. R., & Willard, H. F. (2016). Thompson & Thompson genética en medicina (8.^a ed.). Elsevier.
- Pierce, B. A. (2020). Genetics: A conceptual approach (7th ed.). W. H. Freeman/Macmillan Learning.

Bibliografía complementaria

- 1. Laboratorio virtual. <https://learn.genetics.utah.edu>
- 2. Laboratorio virtual. <http://virtuallabs.stanford.edu/other/forensics/forensiccases.swf>
- 3. Steven R. Goodman (2007). Medical Cell Biology. Academic Press. 3ra Edición
- 4. Butler, J. M. (2005): Forensic DNA Typing: Biology, Technology and Genetics of STR Markers, 2nd ed. Waltham, MA: Academic Press
- 5. Marjanović, D., D. PRIMORAC (2013): Forensic Genetics: Theory and Application, 2nd ed.
- 6. Purps, J., S. Siegert, S. Willuweit, M. Nagy, C. Alves, R. Salazar, ... and L. Roewer (2014): A Global Analysis of Y-chromosomal Haplotype Diversity for 23 STR Loci. Forensic Sci. Int-Gen., 12: 12-23



3.-Evaluación del aprendizaje por CPI		
3.1. Evidencias de aprendizaje	3.2 Criterios de desempeño	3.3. contexto de aplicación
Identificación de cromosomas	Identifica correctamente los cromosomas humanos mediante el reconocimiento de su patrón de bandeo G, clasificándolos de acuerdo con su morfología y nomenclatura cromosómica básica.	Tema 3
Genealogías e identificación de patrones de herencia.	Elabora una genealogía de al menos tres generaciones utilizando la simbología internacional, identifica correctamente el patrón de herencia e interpreta la segregación del rasgo con fundamento genético.	Tema 4
Resolución de problemas de genética de poblaciones	Calcula correctamente frecuencias alélicas y genotípicas, verifica el equilibrio de Hardy-Weinberg e interpreta Fst, Fis y desequilibrio de ligamiento en un contexto forense.	Tema 6
Empleo de plataformas digitales para análisis de secuencias de DNA.	Utiliza plataformas bioinformáticas para localizar genes, variantes y secuencias genómicas, obteniendo e interpretando información relevante para el análisis genético.	Tema 7
Presentación de caso forense en el contexto de la Genética.	Analiza y comunica un caso de aplicación de la genética forense, integrando conceptos científicos, evidencia bibliográfica y fundamentos genéticos para sustentar sus conclusiones de manera clara y	Todo el curso



	estructurada.	
Discusión de tópicos selectos	Participa de manera fundamentada en la discusión de temas científicos mediante argumentos sustentados en evidencia, demuestra pensamiento crítico y elabora conclusiones coherentes con la información analizada.	Todo el curso
Evaluación escrita de los fundamentos de la genética	Demuestra la comprensión e interpretación de los fundamentos de la genética, la estructura génica y la citogenética mediante la resolución de problemas y reactivos relacionados con la identificación humana.	Temas 1-3
Evaluación escrita de los principios de la herencia	Aplica los principios de la herencia mendeliana y no mendeliana para resolver problemas e interpretar genealogías y casos relacionados con la genética humana.	Temas 4, 5
Evaluación escrita de genética de poblaciones y bioinformática	Integra los principios de genética de poblaciones y el uso de herramientas bioinformáticas para interpretar evidencia genética y resolver problemas del ámbito forense.	Temas 6, 7
4. Calificación		

Exámenes — 40%

Talleres — 20%

Presentación de caso forense en el



contexto de la Genética — 15%

Tareas — 10%

Discusión de tópicos selectos

(pensamiento crítico) — 10%

Participación activa — 5%

5. Acreditación

El resultado de las evaluaciones será expresado en escala de 0 a 100, en números enteros, considerando como mínima aprobatoria la calificación de 60.

Para que el alumno tenga derecho al registro del resultado de la evaluación en el periodo ordinario, deberá estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente, y tener un mínimo de asistencia del 80% a clases y actividades.

El máximo de faltas de asistencia que se pueden justificar a un alumno (por enfermedad; por el cumplimiento de una comisión conferida por autoridad universitaria o por causa de fuerza mayor justificada) no excederá del 20% del total de horas establecidas en el programa.

Para que el alumno tenga derecho al registro de la calificación en el periodo extraordinario, debe estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente; haber pagado el arancel y presentar el comprobante correspondiente y tener un mínimo de asistencia del 65% a clases y actividades.

6.- Participantes en la elaboración

Hernández Bello Jorge

López Quintero Andres

Aguilar Velázquez José Alonso

Ayala Madrigal María de la Luz

Gutiérrez Angulo Melva

Gutiérrez Hurtado Itzae Adonai