



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					
Biología molecular					
Clave de la UA	Modalidad de la UA	Tipo de UA	Valor de créditos		Área de formación
IF383	Presencial	CT=curso-taller	10		Básica particular obligatoria
Hora semana		Horas teoría/semestre	Horas práctica/semestre	Total de horas:	Prerrequisito
		64	16	80	Ninguno
Departamento			Academia		
Biología molecular y Genómica			Biología molecular		
Fecha de elaboración			Fecha de actualización		
23/08/2019			07/08/2026		
Presentación					
El objeto de estudio de esta unidad de aprendizaje se centra en el análisis de la célula desde una perspectiva molecular. Para ello, aborda los principios fundamentales del flujo de la información genética y su relación con la estructura y función de los ácidos nucleicos. Asimismo, estudia la interacción entre DNA, RNA y proteínas, así como los mecanismos que regulan la expresión génica y los procesos celulares asociados. La unidad de aprendizaje proporciona los fundamentos necesarios para comprender el papel de la información genética y de la regulación celular como elementos esenciales en los distintos niveles de organización biológica. De igual forma, introduce a las y los estudiantes en los principios teóricos y metodológicos de diversas técnicas de biología molecular, incluyendo procedimientos para la extracción, cuantificación, amplificación y análisis del DNA, así como otras herramientas relacionadas con la tecnología del DNA recombinante. A través de las actividades teóricas y prácticas diseñadas para esta unidad, las y los estudiantes tendrán la oportunidad de analizar y resolver situaciones vinculadas con la aplicación de la biología molecular en el ámbito de las ciencias forenses. Este enfoque favorece el desarrollo del pensamiento crítico, la capacidad de análisis y la toma de decisiones fundamentadas en evidencia científica. Adicionalmente, la unidad de aprendizaje promueve la formación integral de las y los estudiantes mediante la incorporación de contenidos orientados a la sostenibilidad ambiental y la responsabilidad social. En este sentido, se fomenta la reflexión sobre el impacto de las actividades humanas en el medio ambiente y la importancia de adoptar acciones encaminadas a su conservación, contribuyendo al bienestar de las generaciones presentes y futuras. Asimismo, se fortalece la comprensión y promoción de la cultura de paz, el respeto a la diversidad y la protección de los Derechos Universitarios y los derechos humanos. Se busca que las y los estudiantes reconozcan la estrecha relación existente entre el respeto a los derechos fundamentales, el desarrollo social y la convivencia pacífica, favoreciendo la construcción de entornos universitarios inclusivos, equitativos y respetuosos.					



Unidad de competencia

Proceso integral para abordar o solucionar una situación profesional o social, al combinar saberes prácticos, teóricos y formativos, a través de actividades que tienen un significado global y que se perciben en sus resultados o productos. Se compone de tres partes: a) acción, b) objeto de estudio o conocimiento y c) contexto social complejo de aplicación.

El estudiante comprenderá y promoverá la cultura del respeto, los Derechos Universitarios, la inclusión, la cultura de paz y la sustentabilidad ambiental, actuando con responsabilidad social y ética en su desempeño académico y profesional.

Aplicará los conocimientos fundamentales de la biología molecular relacionados con la estructura, función y regulación de los ácidos nucleicos, así como las técnicas básicas para su análisis y manipulación, con el propósito de interpretar fenómenos biológicos y su aplicación en el ámbito de las ciencias forenses, apoyándose en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

Asimismo, integrará y analizará información científica derivada de estudios moleculares para la resolución de problemas y casos vinculados con las ciencias forenses, desarrollando pensamiento crítico, capacidad de argumentación y toma de decisiones fundamentadas en evidencia científica, considerando las necesidades y características del contexto social, económico y ambiental en el que se desempeña.

Perfil deseable del docente

- El docente asignado a esta unidad de aprendizaje, debe ser un profesionista de las Ciencias de la Salud, con especialidad o posgrado en el campo de la Biología Molecular o Genómica. Además, cuenta con conocimiento en el área pedagógica y didáctica de la biología molecular además de que la domina. Mantiene una actitud positiva bajo los estatutos de cultura de la paz, y la inclusión además promueve el pensamiento crítico en los alumnos y las alumnas.
- El docente será sensible a las necesidades de cada uno de sus alumnos y alumnas en diversas situaciones y será respetuoso de las diferencias individuales. Debe tener conocimiento y aceptación del enfoque pedagógico, conocimiento de las estrategias de aprendizaje, conocimiento de la población estudiantil respecto a las ideas previas, capacidades, limitaciones, estilos de aprendizaje,
- motivos, hábitos de trabajo, actitudes y valores frente al estudio de los alumnos y alumnas, así como también, de mantener una educación continua. Adicionalmente integra el uso de las tecnologías de la información en comunicación (TIC) en el proceso enseñanza-aprendizaje.
- El docente posee:
- Habilidades de comunicador eficiente y relación interpersonal.
- Habilidad para crear situaciones de confrontación que estimulen el pensamiento crítico, la reflexión y la toma de decisiones.
- Habilidad para manejo de grupo.
- Habilidad en la planeación didáctica.
- Habilidad para crear espacios de reflexión que estimulen la creatividad.
- Habilidad para propiciar la participación activa de los alumnos.
- Responsabilidad, entusiasmo y tolerancia.
- Capacidad de promover el pensamiento crítico.
- Integra el uso de las tecnologías de la información en comunicación (TIC) en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Tipos de saberes

TEÓRICOS (Conocimientos)	PRÁCTICOS (Habilidades)	FORMATIVOS (Actitudes y valores)
Comprende los fundamentos, alcances y aplicaciones de la biología molecular en las ciencias forenses y otras áreas de las ciencias de la	Domina el adecuado manejo de muestras para estudios moleculares. Identifica las técnicas y pruebas de la biología	Incorpora en su desempeño académico y profesional los principios de cultura de paz, inclusión, respeto a la



salud. Explica la estructura, organización y función de los ácidos nucleicos, así como los mecanismos de replicación, transcripción, traducción y regulación de la expresión génica. Reconoce los principios de organización del genoma, las variantes genéticas y los polimorfismos moleculares utilizados en la identificación de individuos y el análisis forense. Conoce los fundamentos teóricos de las principales técnicas de biología molecular empleadas en la investigación forense, incluyendo extracción de DNA, PCR, electroforesis, secuenciación y análisis bioinformático. Comprende los aspectos éticos, legales y científicos relacionados con el uso de la información genética y las tecnologías moleculares en el contexto forense.	molecular aplicadas a la investigación forense y desarrolla la capacidad de evaluar los resultados obtenidos. Aplica procedimientos adecuados para la obtención, conservación, manejo y procesamiento de muestras biológicas destinadas a estudios moleculares en el ámbito forense. Utiliza técnicas básicas de biología molecular para la extracción, cuantificación, amplificación y análisis de ácidos nucleicos, siguiendo criterios de calidad y bioseguridad. Interpreta resultados derivados de técnicas moleculares, tales como PCR, electroforesis, secuenciación y análisis de polimorfismos, para la resolución de casos y problemáticas relacionadas con las ciencias forenses. Emplea herramientas bioinformáticas y Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para la búsqueda, análisis e integración de información científica y molecular. Analiza casos forenses mediante la integración de evidencia molecular, desarrollando propuestas de interpretación sustentadas en fundamentos científicos y pensamiento crítico.	diversidad, derechos humanos y derechos universitarios. Actúa con responsabilidad ambiental mediante el uso racional de recursos y el manejo adecuado de residuos biológicos, químicos y materiales generados en actividades de laboratorio, bajo el enfoque de la sustentabilidad. Se desempeña con disciplina, honestidad, orden, compromiso y ética profesional en todas las actividades relacionadas con el manejo de información biológica y genética. Desarrolla una actitud crítica, reflexiva y propositiva ante problemas científicos y sociales, identificando alternativas de solución con impacto positivo en su entorno. Fomenta el trabajo colaborativo e interdisciplinario, el aprendizaje autónomo, el uso responsable de las TIC y la consulta permanente de literatura científica, incluyendo fuentes especializadas en idioma inglés.
Saberes previos del alumno		
Competencia del perfil de egreso al que se abona		
• 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. • Identifica problemas en el área de formación y desarrolla soluciones con potencial		



impacto social

Competencias transversales

2.- Contenidos temáticos

Estrategias generales de enseñanza-aprendizaje

- Consultar artículos científicos relacionados con la materia que deben ser analizados y discutidos de forma grupal bajo el desarrollo del pensamiento crítico
- Consulta de plataformas bioinformáticas para análisis de ácidos nucleicos y proteínas con la guía del profesor
- Participación individual continua mediante sesiones de preguntas posterior a cada clase para evaluar el conocimiento adquirido y resolver dudas
- Trabajos de discusión grupal, como lluvias de ideas, seminarios, debates, presentación magistral, etc.
- Realización de prácticas virtuales y actividades para reforzar el conocimiento teórico
- Presentación magistral por el profesor
- Trabajo continuo con plataformas digitales ("Schoolology", "Google Classroom" y "Google Docs", entre otras), que ayuden a la organización y evaluación de actividades
- Empleo de juegos interactivos en el aula
- Evaluar posibles escenarios ficticios sobre la aplicación de la biología molecular en las ciencias forenses bajo la técnica de hipótesis fantástica
- Se proponen situaciones contextualizadas al presente en donde se aborden problemáticas de índole social, para proponer nuevas perspectivas o posibles estrategias de cambio con impacto social.

Módulos

1. Introducción a la Unidad de Aprendizaje
 - 1.1 Hacia una cultura de la paz, inclusión y sana convivencia
 - 1.1.1 La cultura del respeto
 - 1.1.2 La prevención de la violencia
 - 1.2 Los Derechos Universitarios y su defensoría
 - 1.2.1 Ordenamientos Universitarios: Normatividad universitaria (Ley Orgánica, Reglamentos de los Derechos Universitarios, Estatutos)
 - 1.2.2 Código de ética, principios y valores universitarios: democracia, desarrollo sustentable (CUCS sustentable), diversidad, Educación para la paz, equidad, honestidad, igualdad, justicia, libertad, respeto, responsabilidad, solidaridad
 - 1.2.3 Defensoría de los Derechos Universitarios, su competencia y no competencia
 - 1.3 CUCS sustentable (cuidado del medio ambiente y aprovechamiento de los recursos naturales).
 - 1.3.1 Calculadora de Huella Ecológica de la Fundación Vida Sostenible (<https://www.facebook.com/hopevideosparaelcambio/videos/632110800724172>).
Calculadora de Huella Ecológica de la Fundación Vida Sostenible (<https://www.vidasostenible.org/huella-ecologica/>).
2. Introducción a la biología molecular
 - 2.4 Biomoléculas
 - 2.4.1 Definición e importancia de las biomoléculas
 - 2.4.2 Estructura y nomenclatura de carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos
 - 2.4.3 Enzimas y catálisis
 - 2.4.3.1 Propiedades y mecanismo de acción enzimática
 - 2.5 Definición de biología molecular



- 2.5.1 Importancia de la biología molecular en las ciencias forenses
- 2.6 Desarrollo histórico de la biología molecular
 - 2.6.1 Aportaciones científicas en la biología molecular: Gregory Mendel, Friedrich Miescher, Phoebus Levene, Frederick Griffith, Avery y McCarty, Edwin Chargaff, Watson y Crick, Messelson y Stahl, Smith, Nathans y Arber, Temin y Baltimore, Paul Berg (Primer DNA recombinante), Sanger y Maxam-Gilbert (secuenciación), Martin Cline (Primeros organismos transgénicos), Kary Mullis (PCR), Francis Collins y Craig Venter (proyecto del genoma humano), Ian Wilmut (clonación del primer mamífero), Craig Mello (miRNAs), Shinya Yamanaka (Desdiferenciación de células), Elizabeth Blackburn (Telomerasa), Jennifer Doudna y Emmanuelle Charpentier (CRISPR-Cas), SARS-CoV 2 (Katalin Kariko; vacunas de RNA).
- 2.7 Proyecto del genoma humano (PGH) y ENCODE
 - 2.7.1 Conceptualización, objetivos, resultados obtenidos y aportaciones e implicaciones médicas en genética forense, éticas y legales del PGH y de la ENCODE
- 3. Estructura, Función y División celular
 - 3.1. Diferencias estructurales y funcionales entre células eucariotas y procariotas
 - 3.2 División celular eucariótica
 - 3.2.1 Etapas del ciclo celular
 - 3.2.1.1 Características de las fases G1, G0, S y G2 y organización del genoma en cada etapa
 - 3.2.1.2 Mitosis: profase, prometafase, metafase, anafase, telofase y citocinesis
 - 3.2.1.3 Meiosis: meiosis I, meiosis II y citocinesis
- 4. Características estructurales y funcionales de los ácidos nucleicos
 - 4.1. Componentes y estructura del DNA y del RNA
 - 4.1.1 Componente ácido: fosfatos
 - 4.1.2 Componente neutro: pentosas (ribosa y desoxirribosa)
 - 4.1.3 Componente básico: bases nitrogenadas (adenina, citosina, guanina, timina y uracilo)
 - 4.1.4 Estructura de nucleósidos
 - 4.1.5 Estructura de nucleótidos
 - 4.1.6 Enlaces químicos: éster, N-glucosídico, fosfodiéster, puentes de hidrógeno
 - 4.1.7 Dos tipos de ácidos nucleicos según su composición: DNA y RNA; representaciones esquemática y abreviada
 - 4.1.8 Localización de ácidos nucleicos: nuclear, citoplasmática y mitocondrial
 - 4.2. Estructura secundaria del DNA
 - 4.2.1 Modelo de Watson y Crick: complementariedad de las bases nitrogenadas y antiparalelismo de las dos hebras
 - 4.2.2 Proporción de bases nitrogenadas: Reglas de Chargaff
 - 4.2.3 Relación entre purinas y pirimidinas
 - 4.2.4 Desnaturalización y renaturalización de los ácidos nucleicos.
 - 4.2.5 Formas A, (modelo de Watson y Crick), Z, H (Hoogsteen) y estructura G cuádruple
 - 4.3 Estructura secundaria del RNA
 - 4.3.1 Estructura de pasador
 - 4.3.2 Tipos de RNA y sus estructuras particulares: mRNA, rRNA, tRNA, miRNAs, snRNAs y ribozimas
 - 4.4 Propiedades fisicoquímicas del DNA
 - 4.4.1 Desnaturalización y renaturalización: efectos de la temperatura (T melting) y el pH
 - 4.4.2 Absorción de luz ultravioleta
 - 4.5. Niveles de organización del DNA y cromosomas



- 4.5.1 Condensación del DNA en eucariotes
- 4.5.2 Proteínas componentes de la cromatina (histonas y no histonas)
- 4.5.3 Nucleosoma y formación de fibra de 10 nm
- 4.5.4 Cromatina de alto orden: teoría solenoide o fibra de 30 nm y estructura fractal
- 4.5.5 Cromatina: heterocromatina y eucromatina
- 4.5.6 Cromosoma metafásico: centrómero, telómeros, brazo corto (p) y brazo largo (q).
- 4.5.7 Genoma mitocondrial

5. Replicación del DNA

5.1 Definición y función de la replicación del DNA

5.1.1 Características de la replicación: semiconservativa, bidireccional, simultánea y secuencial, inicio monofocal o multifocal

5.1.2 Diferencias en la replicación entre células eucariotas y procariotas

5.1.3 Dirección de la síntesis de DNA

5.2 Elementos que participan en la replicación del DNA [primasa, RNA cebador, helicasas, proteínas de unión a DNA de cadena sencilla (RPA/SSB), topoisomerasas, ligasas y DNA polimerasas en procariotas y eucariotas]

5.2.1 Descripción del complejo primosoma y replisoma

5.3 Etapas de la replicación

5.3.1 Inicio: concepto del sitio ORI y SRA, horquilla de replicación

5.3.2 Elongación: cadena continua y discontinua, fragmentos de Okazaki y su maduración

5.3.3 Terminación: eliminación de cebadores y sustitución por desoxirribonucleótidos, desensamble de replisoma, telomerasa y replicación de los telómeros

5.3.4 Replicación por desplazamiento de cadena, ej. DNA mitocondrial y DNA de plásmidos

6. Transcripción

6.1 Definición de transcripción

6.2. Estructura del gen eucariota

6.2.1 Elementos estructurales: exones, intrones, sitio de inicio de la transcripción

6.2.2 Elementos reguladores: promotores y secuencias consenso, región río arriba y río abajo, regiones reguladoras (amplificadores, aisladores, regiones controladoras de locus)

6.3 Elementos trans: factores transcripcionales generales y tejido específico, activadores y represores

6.4 RNA polimerasas tipo I, II y III y RNAs transcritos

6.5. Proceso de transcripción de genes tipo II

6.5.1 Inicio: reconocimiento del promotor, unión de factores de transcripción generales, sitio de inicio de la transcripción, activación de la RNA polimerasa

6.5.2 Elongación: adición de dNTPs y formación del enlace fosfodiéster

6.5.3 Terminación: intrínseca y extrínseca, señal de poliadenilación y desensamble de RNA polimerasa

6.6. Procesamiento del RNAm

6.6.1 Modificación del extremo 5': adición de 7-metil guanosina o cap,

6.6.2 Modificación del extremo 3': adición de la cola de poli A.

6.6.3 Corte y empalme (Splicing)

6.6.4 Corte y empalme alternativo (Splicing alternativo)

6.6.5 Generación de miRNAs a partir de intrones

6.6.6 Edición

7. Regulación de la expresión de genes

7.1. Niveles de regulación de la expresión génica



7.1.1. Regulación pretranscripcional:

7.1.1.1 Lamina A en la disposición cromatínica para la transcripción, territorios cromosómicos

7.1.1.2 Epigenética: metilación/desmetilación del DNA y modificaciones de histonas (metilación/desmetilación, acetilación/desacetilación, fosforilación/desfosforilación)

7.1.3. Regulación postranscripcional

7.1.3.1 Vida media del RNA (cola poli A)

7.1.3.2 miRNAs: Procesamiento del mRNA blanco (digestión por Dicer, captura por RISC y mecanismos de inhibición o degradación del mRNA)

7.1.3.3 Transporte del mRNA del núcleo al citoplasma

8. Traducción

8.1. Definición del proceso de traducción, estructura del mRNA, 5'UTR, ORF, 3'UTR, secuencia Kozak, codones de inicio y de terminación

8.2 Características del código genético

8.3 Etapas de la traducción en eucariotas:

8.3.1 Iniciación: activación del tRNA, complejo de preiniciación, complejo de iniciación, subunidades ribosómicas y sitios E, P y A, eIFs

7.3.2 Elongación: translocación del ribosoma, formación del enlace peptídico, peptidil transferasa, eEFs

8.3.3 Terminación: codón de terminación, factor de liberación eRF, desensamble del aparato de traducción

8.3.4 Activación de proteínas a través de modificaciones postraduccionales

9. Organización del genoma y diversidad de secuencias

9.1 Variaciones estructurales en el DNA

9.1.1 Mutaciones

9.1.1.1 Mutaciones de sentido equivocado (missense), sin sentido (nonsense), desplazamiento del marco de lectura (frameshift) silencios (silent), neutra, delección, inserción

9.2. Clasificación de mutaciones:

9.2.1 Por su extensión: génicas, cromosómicas, genómicas.

9.2.2 Por su efecto: letales, deletéreas, neutrales, beneficiosas

9.2.3 Por su origen: espontáneas e inducidas

9.2.3.1. Clasificación de agentes mutagénicos y ejemplos

9.2.4 Según la célula afectada: germinales y somáticas

9.2.5. Clasificación de las mutaciones por el cambio estructural

9.2.5.1 Transversiones

9.2.5.2 Transiciones

9.2.5.3 Inserción

9.2.5.4 Delección

9.2.6 Clasificación de las mutaciones por su efecto a nivel de proteína

9.2.6.1 De sentido erróneo

9.2.6.2 Neutras

9.2.6.3 Sin sentido

9.2.6.4 Silenciosas

9.2.6.5 Corrimiento del marco de lectura

9.2.7 Polimorfismos: SNPs, repetidos en tándem (STRs y VNTRs)

10. Técnicas de la biología molecular aplicadas en la ciencia forense

10.1 Manejo de muestras y principales técnicas utilizadas en biología molecular

10.1.1 Obtención y manejo de muestras con ácidos nucleicos

10.2 Extracción de ácidos nucleicos



- 10.2.1 Extracción de DNA de distintos tipos de tejido: sangre, hueso, saliva, etc.
- 10.3 Herramientas para cortar y unir cadenas de DNA
 - 10.3.1 Enzimas de restricción y digestión de DNA
 - 10.3.2 Elaboración de DNA recombinante
- 10.4 Electroforesis de ácidos nucleicos en agarosa y poliacrilamida
- 10.5 Reacción en cadena de la polimerasa (PCR): PCR convencional o de punto final, RT-PCR, PCR de tiempo real, RT-PCR de tiempo real
- 10.6 Polimorfismos en la Longitud de los Fragmentos de Restricción (RFLPs)
- 10.7 Análisis de DNA
 - 10.7.1 Secuenciación
 - 10.7.2 Gene Scan
- 10.8 Búsqueda de secuencias en bases de datos
- 10.9 Hibridación Genómica Comparativa, microarreglos

- 11. Integración del conocimiento a través de la resolución de un caso de Biología Molecular aplicado a las Ciencias Forenses.
 - 11.1 Análisis y contextualización del caso forense.
 - 11.2 Identificación, manejo y procesamiento de muestras biológicas.
 - 11.3 Selección y aplicación de técnicas de biología molecular.
 - 11.4 Interpretación de resultados moleculares y análisis de evidencia genética.
 - 11.5 Integración de resultados y resolución del caso forense.
 - 11.6 Consideraciones éticas, legales y de derechos humanos en el uso de evidencia genética.

Bibliografía básica

1. Salazar Montes, A. M., Sandoval Rodríguez, A. S., & Armendáriz Borunda, J. S. (2016). Biología molecular: Fundamentos y aplicaciones en ciencias de la salud (2ª ed.). McGraw-Hill Interamericana Editores.
2. Luque, J., & Herráez, Á. (2012). Texto ilustrado de biología molecular e ingeniería genética: Conceptos, técnicas y aplicaciones en ciencias de la salud (2ª ed.). Elsevier España.
3. Alberts, B. (2011). Introducción a la biología celular (3ª ed.). Editorial Médica Panamericana.
4. Lodish, H., Berk, A., Zipursky, S. L., & otros. (2011). Biología celular y molecular (5ª ed.). Editorial Médica Panamericana.
5. Krebs, J. E., Goldstein, E. S., & Kilpatrick, S. T. (2012). Genes XI de Lewin. Editorial Médica Panamericana.
6. Chandar, N., & Viselli, S. (2011). Biología molecular y celular. Wolters Kluwer / Lippincott Williams & Wilkins.
7. Karp, G. (2011). Biología celular y molecular: Conceptos y experimentos (6ª ed.). McGraw-Hill Interamericana.
8. Lodish, H., Berk, A., Kaiser, C. A., Krieger, M., Bretscher, A., Ploegh, H., Amon, A., & Martin, K. C. (2021). Molecular cell biology (9th ed.). W.H. Freeman and Company.
9. Watson, J. D., Baker, T. A., Bell, S. P., Gann, A., Levine, M., & Losick, R. (2013). Molecular biology of the gene (7th ed.). Pearson Education.
10. Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., & Walter, P. (2015). Molecular biology of the cell (6th ed.). Garland Science.

Bibliografía complementaria

1. Laboratorio virtual. <https://learn.genetics.utah.edu/content/labs/>
2. Laboratorio virtual. <https://www.hhmi.org/biointeractive/immunology-virtual-lab>
3. James Watson y col (2016). Biología Molecular del Gen. 7a Edición. Editorial Panamericana
4. Steven R. Goodman (2007). Medical Cell Biology. Academic Press. 3ra Edición
5. Villalobos-Rangel H. Rev. cienc. forenses Honduras. 2017; 3(2): 27-37



6. Vázquez Carmen (2022). Manual de prueba pericial de la Dirección General de Derechos Humanos de la Suprema Corte de Justicia de la Nación Primera edición. Suprema Corte de Justicia de la Nación.
7. María José Anadon (2021). Ciencias Forenses, Técnicas forenses aplicada a la investigación criminal, Primera edición, Editorial Tebar Flores.
8. Butler, J. M. (2010). Fundamentals of forensic DNA typing. Academic Press.
9. Hall, G. M. (2013). Biology and genetics of sex determination and differentiation. CRC Press.
10. Linacre, A. (2022). Forensic DNA biology: A laboratory manual. Wiley-Blackwell.
11. Li, R. (2015). Forensic biology (2nd ed.). CRC Press.
12. Ríos, L. (Ed.). (2011). Manual de genética forense. Editorial Síntesis.
13. Prieto, L. (2014). Genética forense: Fundamentos y aplicaciones. Editorial Médica Panamericana.
14. Gascón, I. (2012). Técnicas de biología molecular en genética forense. Editorial Síntesis.
15. International Society for Forensic Genetics. (s.f.). ISFG – International Society for Forensic Genetics. <https://www.isfg.org>
16. Federal Bureau of Investigation. (s.f.). Forensic Science Communications. <https://www.fbi.gov/services/laboratory/scientific-analysis/forensic-science-communications>

3.-Evaluación del aprendizaje por CPI

3.1. Evidencias de aprendizaje	3.2 Criterios de desempeño	3.3. contexto de aplicación
Tres exámenes parciales.	Capacidad de describir, analizar, sintetizar, expresar y valorar la información fomentando el pensamiento crítico.	Interpreta e infiere los factores involucrados en los procesos descritos y demuestra la aplicación de los conocimientos adquiridos.
Presentación en Power Point, Prezzi, Canva u otra.	Manejo de herramientas informáticas, análisis y síntesis de información.	Desarrolla habilidades de síntesis y redacción.
Ejercicios de transcripción y traducción.	Aplicación de conocimiento adquirido, comprensión y argumentación.	Conceptualiza, analiza y aplica conocimientos.
Investigación y discusión de casos de aplicabilidad de la biología molecular en las ciencias forenses.	Capacidad de análisis, síntesis, redacción, organización y comunicación bajo sistema de trabajo colaborativo y con pensamiento crítico.	Identifica las aplicaciones reales de la biología molecular en la ciencias forenses e interpreta su papel en el contexto real.
Presentación de caso forense en el contexto de la biología molecular.	Capacidad de comunicación y comprensión.	Capacidad de transmisión de los conocimientos adquiridos. Propone la



		resolución de problemas basados en las técnicas de biología molecular.
--	--	--

4. Calificación

60%

10%

10%

10%

10%

5. Acreditación

Los resultados de las evaluaciones se expresarán en una escala de 0 a 100, utilizando números enteros, y la calificación mínima aprobatoria será de 60.

Para la acreditación de esta unidad de aprendizaje, deberán realizarse un total de tres exámenes, y obtener una calificación promedio mínima 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

Dr. en C. Luis Alberto Bautista Herrera

Dr. en C. Andrés López Quintero

Dra. en C. Iris Monserrat Llamas Covarrubias

Dra. en F. Rebeca Escutia Gutiérrez

Dra. en C. Laura Verónica Sánchez Orozco