



Programa de Estudio por Competencias Profesionales Integradas Licenciatura en Ciencias Forenses

1. Identificación de la Unidad de Aprendizaje					
Centro Universitario en que se imparte					
CUCS		CUTONALÁ			
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
5		64	16	80	NINGUNO
Departamento			Academia		
DEPTO. DE BIOLOGÍA MOLECULAR Y GENÓMICA (CUCS)			BIOLOGÍA MOLECULAR (CUCS)		
Fecha de elaboración			Fecha de actualización		
23/08/2019			12/07/2023		
Presentación					
<p>La unidad de aprendizaje de biología molecular se ubica en la Licenciatura en Ciencias Forenses en el área básica particular obligatoria. Es prerrequisito para la asignatura de genética, así como para fotografía y video forense.</p> <p>La unidad de aprendizaje de biología molecular considera el estudio de la célula a nivel molecular, se abordan los principios del flujo de la información genética, su relación con la estructura y función de los ácidos nucleicos. Comprende la interacción entre ADN, ARN y proteínas, así como su regulación.</p> <p>Esta unidad de aprendizaje muestra el papel fundamental de la información genética y la regulación celular a través de los genes como punto de partida para la comprensión de otros niveles de organización de la materia. Por otro lado, se analizan los fundamentos de algunas técnicas de biología molecular para la extracción, cuantificación y replicación del ADN entre otras de las denominadas técnicas del ADN recombinante.</p> <p>Además, las alumnas y los alumnos podrán a través de las actividades planeadas, enfrentarse a situaciones reales donde se aplique la biología molecular en las ciencias forenses y en el proceso desarrollará el pensamiento crítico.</p> <p>Por otro lado, en esta unidad de aprendizaje se le dará a conocer al estudiante la forma en que impactan y la manera en que pueden ayudar desde su círculo universitario para</p>					



minimizar y compensar su impacto al ambiente y ser respetuosos y responsables con las futuras generaciones, fomentando que el cuidar nuestro medio ambiente es algo de los que todos debemos ser parte. De igual manera, las alumnas y los alumnos comprenderán la cultura del respeto y la competencia de los Derechos Universitarios; en donde la paz, el desarrollo y la protección de los derechos humanos mantienen estrechos vínculos. Al construirse una cultura de la paz, se logrará tener respeto por los derechos humanos.

Unidad de competencia

El alumno comprenderá la cultura del respeto y la competencia de los Derechos Universitarios, así como la sensibilización para fomentar la sustentabilidad del medio ambiente.

Comprenderá y aplicará los conocimientos fundamentales sobre el funcionamiento y la estructura del cuerpo humano, principalmente en relación a los diferentes ácidos nucleicos y las técnicas elementales para desarrollar las diversas perspectivas de las ciencias de la salud, relacionadas a las ciencias forenses con apoyo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs).

Actuará con bases científicas y con capacidad crítica, para el desarrollo contundente de planes estructurados de análisis, integración de la información tomando en cuenta los recursos socioeconómicos del entorno y desarrollando la habilidad del análisis y pensamiento crítico.

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.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Red Universitaria e Institución Benemérita de Jalisco

- 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 la importancia de la biología molecular en las ciencias forenses.	Domina el adecuado manejo de muestras para estudios moleculares.	Actúa de manera responsable en el cuidado del medio ambiente bajo el enfoque de la sustentabilidad ambiental, a través del conocimiento y el manejo responsable de residuos orgánicos e inorgánicos en el ámbito profesional y quehacer diario.
Domina los conceptos básicos de la estructura y función de los ácidos nucleicos, así como su mecanismo de regulación.	Identifica las técnicas y pruebas de la biología molecular aplicadas a la investigación forense y desarrolla la capacidad de evaluar los resultados obtenidos.	Desarrolla cualidades para el trabajo multidisciplinario, la lectura, la innovación y la capacidad crítico-reflexiva, motivando el desarrollo del pensamiento crítico.
Conoce las variantes génicas y su utilidad en la identificación de individuos.		Se desempeña con disciplina, orden y ética profesional ante cualquier acción relacionada con la vida humana, así como la motivación para el autoaprendizaje, uso de las TICs y lectura de bibliografía científica en inglés. Se desempeña identificando problemas y posibles soluciones con impacto social.

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

Incorpora en su quehacer la cultura de la paz, inclusión y sana convivencia.

Actúa de manera responsable en el cuidado del medio ambiente bajo el enfoque de la sustentabilidad ambiental, a través del conocimiento y manejo responsable de residuos orgánicos e inorgánicos en el ámbito profesional y quehacer diario.

Desarrolla cualidades para el trabajo multidisciplinario, la lectura, la innovación y la capacidad crítico-reflexiva, motivando el desarrollo del pensamiento crítico.

Así mismo, se desempeña con disciplina, orden y ética profesional ante cualquier acción relacionada con la vida humana, así como la motivación para el autoaprendizaje, uso de las TICs y lectura de bibliografía científica en inglés.

Se desempeña identificando problemas y posibles soluciones con impacto social.

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 ("Schoology", "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.

Contenido

Módulo 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/>).

1. Introducción a la biología molecular

1.4 Biomoléculas

1.4.1 Definición e importancia de las biomoléculas

1.4.2 Estructura y nomenclatura de carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos

1.4.3 Enzimas y catálisis

1.4.3.1 Propiedades y mecanismo de acción enzimática

1.4.4 Principales rutas metabólicas relacionadas con las biomoléculas

1.5 Definición de biología molecular

1.5.1 Importancia de la biología molecular en las ciencias forenses

1.6 Desarrollo histórico de la biología molecular

1.6.1 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), William French Anderson (primer protocolo clínico de terapia génica), 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-CoV2 (Katalin Karikó; vacunas de RNA)

1.7 Proyecto del genoma humano (PGH) y ENCODE

1.7.1 Conceptualización, objetivos, resultados obtenidos y aportaciones e implicaciones médicas, éticas y legales del PGH y de la ENCODE

2. Estructura, Función y División celular

2.1. Diferencias estructurales y funcionales entre células eucariotas y procariontes

2.2 División celular eucariótica

2.2.1 Etapas del ciclo celular

2.2.1.1 Características de las fases G1, G0, S y G2 y organización del genoma en cada etapa

2.2.1.2 Mitosis: profase, prometáfase, metafase, anafase, telofase y citocinesis

2.2.1.3 Meiosis: meiosis I, meiosis II y citocinesis

3. Características estructurales y funcionales de los ácidos nucleicos

3.1. Componentes y estructura del DNA y del RNA



- 3.1.1 Componente ácido: fosfatos
- 3.1.2 Componente neutro: pentosas (ribosa y desoxirribosa)
- 3.1.3 Componente básico: bases nitrogenadas (adenina, citosina, guanina, timina y uracilo)
- 3.1.4 Estructura de nucleósidos
- 3.1.5 Estructura de nucleótidos
- 3.1.6 Enlaces químicos: éster, N-glucosídico, fosfodiéster, puentes de hidrógeno
- 3.1.7 Dos tipos de ácidos nucleicos según su composición: DNA y RNA; representaciones esquemática y abreviada
- 3.1.8 Localización de ácidos nucleicos: nuclear, citoplásmica y mitocondrial
- 3.2. Estructura secundaria del DNA
 - 3.2.1 Modelo de Watson y Crick: complementariedad de las bases nitrogenadas y antiparalelismo de las dos hebras
 - 3.2.2 Proporción de bases nitrogenadas: Reglas de Chargaff
 - 3.2.3 Relación entre purinas y pirimidinas
 - 3.2.4 Desnaturalización y renaturalización de los ácidos nucleicos.
 - 3.2.5 Formas A, (modelo de Watson y Crick), Z, H (Hoogsteen) y estructura G cuádruple
- 3.3 Estructura secundaria del RNA
 - 3.3.1 Estructura de pasador
 - 3.3.2 Tipos de RNA y sus estructuras particulares: mRNA, rRNA, tRNA, miRNAs, snRNAs y ribozimas
- 3.4 Propiedades fisicoquímicas del DNA
 - 3.4.1 Desnaturalización y renaturalización: efectos de la temperatura (*T_m*) y el pH
 - 3.4.2 Absorción de luz ultravioleta
- 3.5. Niveles de organización del DNA y cromosomas
 - 3.5.1 Condensación del DNA en eucariotes
 - 3.5.2 Proteínas componentes de la cromatina (histonas y no histonas)
 - 3.5.3 Nucleosoma y formación de fibra de 10 nm
 - 3.5.4 Cromatina de alto orden: teoría solenoide o fibra de 30 nm y estructura fractal
 - 3.5.5 Cromatina: heterocromatina y eucromatina
 - 3.5.6 Cromosoma metafásico: centrómero, telómeros, brazo corto (p) y brazo largo (q).

Módulo 2. Mecanismos de los procesos funcionales del DNA y RNA

4. Replicación del DNA

- 4.1 Definición y función de la replicación del DNA
 - 4.1.1 Características de la replicación: semiconservativa, bidireccional, simultánea y secuencial, inicio monofocal o multifocal
 - 4.1.2 Diferencias en la replicación entre células eucariotas y procariontes
 - 4.1.3 Dirección de la síntesis de DNA
- 4.2 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 procariontes y eucariotas]
 - 4.2.1 Descripción del complejo primosoma y replisoma



4.3 Etapas de la replicación

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

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

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

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

5. Transcripción

5.1 Definición de transcripción

5.2. Estructura del gen eucariota

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

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

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

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

5.5. Proceso de transcripción de genes tipo II

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

5.5.2 Elongación: adición de dNTPs y formación del enlace fosfodiéster

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

5.6. Procesamiento del RNAm

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

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

5.6.3 Corte y empalme (*Splicing*)

5.6.4 Corte y empalme alternativo (*Splicing* alternativo)

5.6.5 Generación de miRNAs a partir de intrones

5.6.6 Edición

6. Regulación de la expresión de genes

6.1. Niveles de regulación de la expresión génica

6.1.1. Regulación pretranscripcional:

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

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

6.1.2. Regulación transcripcional:

6.1.2.1 Promotores generales. Ej. rRNA

6.1.2.1 Promotores tejido específico. Ej. gen DMD

6.1.2.2 Mecanismos de reclutamiento de factores de transcripción correpresores y coactivadores:

6.1.2.2.1 Liberación del inhibidor: Ej. Vía de señalización de NF-KB

6.1.2.2.2 Unión a ligando: Ej Receptor de glucocorticoides



6.1.2.2.3 Genes inducibles: Ej. gen CYP2E1

6.1.3. Regulación postranscripcional

6.1.3.1 Vida media del RNA (cola poli A)

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

6.1.3.3 Transporte del mRNA del núcleo al citoplasma

7. Traducción

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

7.2 Características del código genético

7.3 Etapas de la traducción en eucariotas:

7.3.1 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

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

7.3.4 Activación de proteínas a través de modificaciones postraduccionales

Módulo 3. Organización del genoma y diversidad de secuencias

8. Organización del genoma. ADN codificante y no codificante, ADN repetitivo y no repetitivo

8.1 Variaciones estructurales en el DNA

8.1.1 Mutaciones

8.1.1.1 Mutaciones de sentido equivocado (*missense*), sin sentido (*nonsense*), desplazamiento del marco de lectura (*frameshift*) silencios (*silent*), neutra, deleción, inserción

8.2. Clasificación de mutaciones:

8.2.1 Por su extensión: génicas, cromosómicas, genómicas.

8.2.2 Por su efecto: letales, deletéreas, neutras, beneficiosas

8.2.3 Por su origen: espontáneas e inducidas

8.2.3.1. Clasificación de agentes mutagénicos y ejemplos

8.2.4 Según la célula afectada: germinales y somáticas

8.2.5. Clasificación de las mutaciones por el cambio estructural

8.2.5.1 Transversiones

8.2.5.2 Transiciones

8.2.5.3 Inserción

8.2.5.4 Deleción

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

8.2.6.1 De sentido erróneo

8.2.6.2 Neutras

8.2.6.3 Sin sentido

8.2.6.4 Silenciosas

8.2.6.5 Corrimiento del marco de lectura

8.2.7 Polimorfismos: SNPs, repetidos en tándem (STRs y VNTRs) y deleción/inserción



Módulo 4. Técnicas de la biología molecular aplicadas en la ciencia forense
9. Manejo de muestras y principales técnicas utilizadas en biología molecular

- 9.1 Obtención y manejo de muestras con ácidos nucleicos
- 9.2 Extracción de ácidos nucleicos
 - 9.2.1 Extracción de DNA de distintos tipos de tejido: sangre, hueso, saliva, etc.
- 9.3 Herramientas para cortar y unir cadenas de DNA
 - 9.3.1 Enzimas de restricción y digestión de DNA
 - 9.3.2 Elaboración de DNA recombinante
- 9.4 Electroforesis de ácidos nucleicos en agarosa y poliacrilamida
- 9.5 Reacción en cadena de la polimerasa (PCR): PCR convencional o de punto final, RT-PCR, PCR de tiempo real, RT-PCR de tiempo real
- 9.6 Polimorfismos en la Longitud de los Fragmentos de Restricción (RFLPs)
- 9.7 Análisis de DNA
 - 9.7.1 Secuenciación
- 9.8 Búsqueda de secuencias en bases de datos
- 9.9 Hibridación Genómica Comparativa, microarreglos

10. Integración del conocimiento a través de la resolución de un caso de Biología Molecular aplicado a las Ciencias Forenses.

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 (2da Edición). Editorial McGraw-Hill.
2. Luque José y Herráez Ángel (2012). Texto Ilustrado de Biología Molecular e Ingeniería Genética: Conceptos, Técnicas y Aplicaciones en Ciencias de la Salud. 2a Edición. Editorial Madrid Elsevier
3. Alberts Bruce (2011) Introducción a la Biología Celular. 3a Edición. Editorial Panamericana
4. Lodish Harvey y col. (2011). Biología celular y Molecular. 5ta Edición. Editorial Panamericana
5. Benjamin Lewin GENES XI (2012). Oxford University Press
6. Nalini Chandar, Viselli Susan (2011). Biología Molecular y celular. Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins
7. Karp Gerald (2011). Biología Celular y Molecular. Conceptos y Experimentos. 6a Edición. Editorial McGraw-Hill Interamericana

***Bibliografía en Inglés

- Molecular Cell Biology – Lodish
- Molecular biology of the gene - James Watson et al.
- Molecular Biology Of The Cell - Bruce Albert et al.

Bibliografía complementaria



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Red Universitaria e Institución Benemérita de Jalisco

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
- 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.

3. Evaluación del aprendizaje por CPI

3.1. Evidencias de aprendizaje	3.2 Criterios de desempeño	3.3. contexto de aplicación
Cuatro 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 ciencia forense 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

1. Exámenes (4 parciales)	60 %
2. Tareas y trabajos	15 %
3. Exposición	10 %
4. Participación asertiva en clase	5 %
5. Prácticas virtuales y su reporte	5 %
6. Presentación de caso forense en el contexto de la biología molecular	5%
TOTAL	100 %

5. Acreditación



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Red Universitaria e Institución Benemérita de Jalisco

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

Dr. en C. Luis Alberto Bautista Herrera

Dr. en C. Andrés López Quintero

Dra. en C. Iris Monserrat Llamas Covarrubias