



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					
GENÉTICA					
Clave de la UA	Modalidad de la UA	Tipo de UA	Valor de créditos	Área de formación	
IF384	Presencial	CT =curso - taller	7	BÁSICA PARTICULAR OBLIGATORIA	
Hora semana		Horas teoría/semestre	Horas práctica/ semestre	Total de horas:	Prerrequisito
4		32	48	80	IF383
Departamento			Academia		
DEPTO. DE BIOLOGÍA MOLECULAR Y GENÓMICA			GENÉTICA		
Fecha de elaboración			Fecha de actualización		
08/10/2019			19/08/2022		
Presentación					
<p>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.</p> <p>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.</p>					
Unidad de competencia					
<p>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.</p> <p>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.</p>					



Perfil deseable del docente

Debe ser un profesionalista con especialidad o posgrado en el área de la genética, capacitado para la enseñanza por competencias profesionales integradas. Comprometido con la docencia, respetuoso con la diversidad cultural, ambiental y social con capacidad para trabajo interdisciplinario.

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.

Saberes previos del alumno

El alumno conoce la célula a nivel molecular a través del conocimiento sobre el flujo de la información genética, la estructura y función de los ácidos nucleicos. Además comprende la interacción y regulación entre las biomoléculas ADN, ARN y proteínas.

Comprende la importancia de la biología molecular en las ciencias forenses.

Domina los conceptos básicos de la estructura y función de los ácidos nucleicos, así como su mecanismo de regulación. Conoce las variantes génicas y su utilidad en la identificación de individuos

Domina el adecuado manejo de muestras para estudios moleculares.

Identifica las técnicas y pruebas de la biología molecular aplicadas a la investigación forense y desarrolla la capacidad de evaluar los resultados obtenidos.

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.

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

- 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.

Contenido

Módulo 1. Introducción a la Genética

1. Presentación del curso.

1.1 Hacia una cultura de la paz, inclusión y sana convivencia.

1.1.1 La cultura del respeto y la prevención de la violencia.

1.2 Los Derechos Universitarios y su defensoría.

1.2.1 Ordenamientos Universitarios, código de ética, principios y valores universitarios.

1.2.2 Defensoría de los Derechos Universitarios, su competencia y no competencia.

2. Introducción a la Genética



2.1 Campo de estudio de la Genética y sus ramas: Genética Humana, Genética Forense, Genética Médica, Genética Molecular.

2.2 Aspectos históricos de la genética.

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

2.4 Nomenclatura de variantes genéticas.

3. Secuencias genómicas de interés en el ámbito forense

3.1 Estructura de un gen.

3.1.1 Secuencias reguladoras: promotores, potenciadores, aisladores, silenciadores.

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

3.3 Duplicación génica, pseudogenes, familias de genes.

3.4 Estructura del DNA mitocondrial.

4. Citogenética

4.1 Cromosomas: estructura y función.

4.2 Alteraciones numéricas y estructurales.

4.3 Fenotipos asociados a las alteraciones cromosómicas.

4.4 Cariotipo, técnicas de cultivo y tinción de cromosomas.

Módulo 2. Herencia Mendeliana y no Mendeliana

5. Herencia Mendeliana.

5.1 Gregor Mendel y los principios básicos de la herencia.

5.2 Genealogías: definición, simbología y aplicaciones.

5.3 Patrones de herencia.

6. Herencia no mendeliana

6.1 Herencia mitocondrial.

6.2 Epigenética e impronta.

6.3 Disomía uniparental.

6.4 Expansión de tripletes.

6.5 Herencia de entidades complejas/multifactoriales.

Módulo 3. Variación genética y análisis en bases de datos

7. Principios de Genética de Poblaciones

7.1 Bioética: genoma y patrimonio de la humanidad.

7.2 Variación genética en las poblaciones humanas.

7.3 Cálculo de Frecuencias genotípicas y alélicas.

7.4 Parámetros estadísticos de relevancia para las ciencias forenses.

7.4.1 Ley de Hardy-Weinberg, coeficiente diferenciación genética (F_{st}), coeficiente de endogamia (F_{is}), desequilibrio de ligamiento (r , D & #769;).

7.5 Generalidades de los perfiles de STRs.

8. Análisis de bases de datos

8.1 Ensembl <http://www.ensembl.org/index.html>

8.2 gnomAD <https://gnomad.broadinstitute.org>

8.3 UCSC Genome Browser <https://genome.ucsc.edu>

8.4 OMIM <https://omim.org>

9. Talleres de integración

9.1 Árboles genealógicos e identificación de patrones de herencia.



- 9.2 Identificación e interpretación de cariotipos.
- 9.3 Taller de resolución de problemas de genética de poblaciones (cálculo de frecuencias genotípicas y alélicas, equilibrio de Hardy Weinberg).
- 9.4 Empleo de plataformas digitales para análisis de secuencias de DNA.
- 9.5 Presentación de casos asociados a la Genética y las Ciencias Forenses.

Bibliografía básica

1. Pierce, B. A. (2020). Genetics: A conceptual approach (Seventh edition). New York: W.H. Freeman/Macmillan Learning
2. Nussbaum RL, McInnes RR, Williard HF (2016). Thompson & Thompson. Genética en Medicina 8ª Edición. Barcelona: Elsevier Masson
3. Krebs JE, Goldstein ES, Kilpatrick ST (2014). Lewin's Genes XI. Burlington: Jones & Bartlett Learning
4. Amorim Antonio. Handbook of Forensic Genetics: Biodiversity And Heredity In Civil And Criminal Investigation (2016); Edición: 1; World Scientific Publishing Europe Ltd
5. Jorde, L., Carey, J., & Bamshad, M. (2016). Genética Médica. Elsevier

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. Marjanovič, 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 e interpretación de cariotipos.	Identificará de manera general los cromosomas con patrón de bandeo característico (bandas G).	Módulo 1
Árboles genealógicos e identificación de patrones de herencia.	Deberá contener por lo menos tres generaciones, representando por lo menos la segregación de un rasgo y un patrón de herencia. Uso correcto de símbolos.	Módulo 2



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Red Universitaria e Institución Benemérita de Jalisco

Empleo de plataformas digitales para análisis de secuencias de DNA.	Deberá identificar el proceso para la búsqueda de secuencias en plataformas digitales.	Módulo 3
Primer Examen parcial.	Contestar correctamente los reactivos del examen.	Módulo 1, 2
Segundo Examen Parcial.	Contestar correctamente los reactivos del examen.	Módulo 3
Presentación de caso forense en el contexto de la Genética.	La presentación debe contener la descripción de una caso criminal donde se haya utilizado la genética forense.	Todo el curso
Discusión de tópicos selectos con impacto social Planteamiento de 3 argumentos en relación al tema tratado.	Participación activa en la discusión. Elaboración de una conclusión del tema tratado.	Todo el curso

4. Calificación

1. Exámenes (2 parciales)	40%
2. Talleres	30%
3. Tareas	10%
4. Presentación de caso forense en el contexto de la Genética	10%
5. Discusión de tópicos selectos (pensamiento crítico)	10%
TOTAL	100%

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



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Red Universitaria e Institución Benemérita de Jalisco

Jorge Hernández Bello

Andrés López Quintero
