

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
Centro Universitario de la Ciénega



Programa de la Unidad de Aprendizaje

Nombre de la Unidad de Aprendizaje									
Biología Molecular y Genética									
Nivel en que se ubica la unidad de aprendizaje			Clave						
Nivel Superior			I6149						
Prerrequisitos	Tipo de Unidad de Aprendizaje	Carga Horaria	Créditos						
Bioquímica II	<input checked="" type="checkbox"/> Curso C	<input type="checkbox"/> Práctica P	11 créditos						
Correquisitos	<input type="checkbox"/> Curso-Taller CT	<input type="checkbox"/> Seminario S							
Ninguno	<input type="checkbox"/> Laboratorio L	<input type="checkbox"/> Clínica N							
	<input type="checkbox"/> Curso-Laboratorio CL	<input type="checkbox"/> Taller T <input type="checkbox"/> Módulo M							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Teoría:</th> <th>Práctica:</th> <th>Total:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>85</td> <td>0</td> <td>85</td> </tr> </tbody> </table>			Teoría:	Práctica:	Total:	85	0	85	
Teoría:	Práctica:	Total:							
85	0	85							
Área de Formación	División	Departamento	Academia						
Área de Formación Básica Particular	División de Desarrollo Biotecnológico	Ciencias Médicas y de la Vida	Academia Modular de Bioquímica Clínica						
Presentación									
<p>Esta unidad de aprendizaje proporciona al alumno herramientas en dos ramas principales: conceptos de genética y en biología molecular. Esta unidad de aprendizaje orienta al alumno en los elementos básicos de división celular, genética mendeliana, ligamiento genético, ampliaciones de la genética mendeliana, cromosomas sexuales y autosómicos, genética de poblaciones, estructura y replicación de DNA, expresión génica, código genético y transcripción, traducción, proteínas, control de la expresión génica y en aplicaciones del DNA. Biología Molecular y Genética le proporcionan al egresado las bases para la aplicación, el diseño y desarrollo de procesos en el área clínica, farmacéutica, alimenticia y en investigación.</p>									
Vinculación con otras Unidades de Aprendizaje									
<p>Esta unidad de aprendizaje se vincula de manera <b>vertical</b> con: a) <i>Laboratorio de Biología Molecular y Genética</i> al proporcionar las bases teóricas necesarias para que el alumno identifique corpúsculos de Barr, DNA, etc. El alumno será capaz de analizar la aplicación de reactivos y su efecto en los ácidos nucleicos que le permitirán optimizar los procesos en el laboratorio, conocerá las bases para el desarrollo de electroforesis y de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR), entre otras b) <i>Inmunología</i> aporta las herramientas para que el alumno comprenda los procesos de Post-traducción y su impacto dentro de las rutas inmunes así como sus respuestas. C) <i>Farmacia Comunitaria y Hospitalaria</i> le permitirá entender el impacto de los polimorfismos en la respuesta terapéutica dentro de una población. D) <i>Microbiología Aplicada, Análisis Microbiológicos y Biotecnología</i> el alumno contará con las bases que le permitan aplicar los principios de replicación, transcripción y traducción en diferentes bacterias para optimizar procesos o para coadyuvar en salud y bienestar de la población.</p> <p>De manera <b>horizontal</b> esta unidad de aprendizaje impacta en: a) <i>Biofarmacia y Farmacocinética</i> al entender que existe una respuesta variante al mismo principio activo que dependerá de los fenotipos/genotipos de la población en el citocromo P-450, esto le permitirá tomar en cuenta un análisis farmacogenético para optimizar la respuesta terapéutica y disminuir el nivel de toxicidad de</p>									

Handwritten signatures and initials in blue ink at the bottom of the page.

los fármacos. B) *Tecnología Farmacéutica I* es una unidad de aprendizaje que requerirá de los principios de la Biología Molecular para eficientar los niveles en la distribución plasmática del fármaco, aumentar la biodisponibilidad, disminuir el número de productos tóxicos al organismo y permitir que el principio activo vaya dirigido a la diana farmacológica evitando el daño a otros órganos y/o tejidos sanos en específico en quimioterapia o en fármacos con difícil modulación en sus niveles plasmáticos como los depresores del SNC.

#### Impacto de la Unidad de Aprendizaje en el perfil de egreso

En esta unidad de aprendizaje, el alumno será capaz de aplicar los **conocimientos** de conceptos de genética y biología molecular, le proporcionarán como egresado el aplicar, diseñar, desarrollar y evaluar metodologías para innovar procesos en áreas biológicas y farmacéuticas. Las **aptitudes** que se generan son: 1) la capacidad de trabajo en equipo, 2) Capacidad de observación, 3) Capacidad de abstracción de la lectura y 4) Pensamiento crítico. El alumno aprenderá como **actitudes**: 1) La independencia en su desarrollo, 2) Conciencia de las necesidades del entorno, 3) cultura de trabajo y le dará las herramientas para desarrollar los **valores** de voluntad, solidaridad, responsabilidad y honestidad.

#### Ámbito de Aplicación Profesional

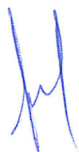
Esta unidad de aprendizaje es básica para el desarrollo de la capacidad de análisis y síntesis, habilidad de gestión de la información; capacidad crítica y determinación de soluciones y alternativas para la mejora, implementación o evaluación de procesos en el sector alimentario-microbiológico-toxicológico-clínico y farmacológico así como en la investigación.

#### Competencia Genérica

- Demostrar la capacidad de análisis y síntesis en genética y biología molecular para el diseño y desarrollo de procesos en el sector alimentario-microbiológico-toxicológico-clínico-farmacológico e investigación.
  - Aplicar la habilidad de gestión de la información en genética y biología molecular para el diseño y desarrollo de procesos en el sector alimentario-microbiológico-toxicológico-clínico-farmacológico e investigación.
- Mostrar la capacidad crítica y de resolución de problemas en genética y biología molecular para el diseño y desarrollo de procesos en el sector alimentario-microbiológico-toxicológico-clínico-farmacológico e investigación.

#### Competencias Específicas

- Conocimientos:
  - o Comprender los fundamentos de la división celular para su aplicación en el área Químico, Biológico y Farmacéutico.
  - o Identificar las características de la genética mendeliana y el ligamiento genético en el área Químico, Biológico y Farmacéutico.
  - o Interpretar las ampliaciones de la genética mendeliana en el área Químico, Biológico y Farmacéutico.
  - o Comprender los cromosomas sexuales y autosómicos, sus funciones y alteraciones en el área Químico, Biológico y Farmacéutico.
  - o Comprender la genética de poblaciones en el área Químico, Biológico y Farmacéutico.
  - o Identificar la estructura del DNA y la replicación en el área Químico, Biológico y Farmacéutico.
  - o Aplicar los principios del código genético y de transcripción en el área Químico, Biológico y Farmacéutico.



- Comprender la expresión génica en la traducción, síntesis de proteínas, expresión génica y sus aplicaciones en el área Químico, Biológico y Farmacéutico.

- Habilidades:

- Determinar las diferencias de la mitosis y la meiosis
- Demostrar las diferencias de la espermatogénesis y la oogénesis
- Demostrar los principios de Mendel en cruces monohíbridos, dihíbridos, trihíbridos y en la generalidad de la probabilidad
- Determinar mediante ejemplos la diferencia de herencia autosómica dominante y recesiva
- Examinar los símbolos para alelos, dominancia incompleta y codominancia
- Realizar la combinación de dos pares de genes
- Escudriñar la epistasis, el ligamiento al X en humanos, la herencia limitada e influida por el sexo, penetrancia incompleta, expresividad variable, impronta genómica y anticipación genética
- Demostrar como el cromosoma Y determina la masculinidad en humanos
- Identificar la monosomía, trisomía, deleción, duplicación, inversiones y traslocaciones.
- Resolver cálculos de frecuencias alélicas y genotípicas, de equilibrio de Hardy-Weinberg en poblaciones humanas
- Determinar los factores que alteran las frecuencias alélicas en las poblaciones
- Ilustrar como influye la selección natural, mutación, migración, el flujo génico y los apareamientos aleatorios en las frecuencias alélicas y genotípicas así como en el equilibrio de Hardy-Weinberg.
- Identificar la química de los ácidos nucleicos, el modelo de Watson y Crick, los orígenes, horquillas y unidades de replicación
- Demostrar las funciones de las DNA polimerasas en la replicación de procariotas y eucariotas
- Explicar la funcionalidad y replicación de los telómeros
- Determinar las características del código genético, la degeneración, la hipótesis del tambaleo, el efecto de las mutaciones
- Explicar las excepciones al código genético y los genes solapados
- Demostrar las funciones de la RNA polimerasa en la transcripción de procariotas y eucariotas
- Explicar las modificaciones del mRNA, por Capping y adición de cola Poli-A
- Examinar la estructura del ribosoma, el RNA de transferencia (tRNA) y el proceso de carga de aminoácidos a tRNA
- Averiguar las características de la traducción del mRNA, la síntesis de proteínas
- Demostrar el efecto de la secuencia nucleotídica y aminoacídica
- Explicar las funciones de las proteínas y sus niveles de estructura
- Demostrar los efectos de las modificaciones post-traduccionales
- Averiguar el panorama general de la expresión génica
- Explicar la funcionalidad de los interruptores de la transcripción, los controles postranscripcionales de la expresión génica
- Investigar la aplicación en medicina molecular, farmacogenética y en la identificación humana

- Actitudes y valores:

- Mostrar honestidad y responsabilidad en el desarrollo de las actividades que se llevan a cabo en esta unidad de aprendizaje
- Desarrollar disciplina y constancia en las actividades que el alumno desarrolle dentro de la unidad de aprendizaje
- Demostrar una actitud proactiva y solidaria para el enriquecimiento de la unidad de aprendizaje

Handwritten signatures and initials in blue ink at the bottom of the page, including a large signature on the right and several smaller ones on the left.

Objetivo de Aprendizaje

Desarrollar las competencias genéricas y específicas arriba señaladas para que el alumno pueda comprender y discutir la información relacionada a la genética y la biología molecular, el alumno será capaz al finalizar esta unidad de aprendizaje de aplicar este conocimiento en el diagnóstico químico-clínico-farmacológico-toxicológico y de alimentos.

Campos Formativos

- Saber Conocer (Saberes teóricos y procedimentales): Identificar los conceptos de: a) genética y b) biología molecular para el desarrollo en el sector alimentario-microbiológico-toxicológico-clínico-farmacológico y de investigación.
- Saber Hacer (Saberes prácticos, habilidades): Identificar la mitosis, meiosis, espermatogénesis, oogénesis, cruces monohíbridos, dihíbridos, trihíbridos, herencia autosómica dominante y recesiva, dominancia incompleta, codominancia, epistasia, monosomía, trisomía, deleción, duplicación, inversiones, traslocaciones, cálculos de frecuencias alélicas/genotípicas, equilibrio de Hardy-Weinberg, selección natural, mutación, migración, flujo génico, apareamientos aleatorios, modelo de Watson y Crick, horquillas, unidades de replicación, código genético, genes solapados, transcripción, capping y tailing, proceso de carga de aminoácidos, traducción, modificaciones postraduccionales y post-transcripcionales y expresión génica.
- Saber ser: Respeto por ideas ajenas a la propia y desarrollo de valores éticos.
- Saber convivir: Compartir con sus compañeros el conocimiento y experiencias sobre el proceso de aprendizaje, colaborar con sus compañeros en la solución de problemas y de actividades que modulen el proceso de aprendizaje, asumir el cumplimiento de asignaciones y tareas dentro de trabajo en equipo.

Desglose de Unidades de Competencia

Unidad de Competencia

Horas



Handwritten signatures in blue ink, including names like 'Sib', 'Luis', 'ZAS', 'P. Kull', and 'J. J. J.', along with a large scribble on the right side.

<p>Unidad de Competencia 1: División celular</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1 Estructura de la célula</li> <li>1.2 Cromosomas homólogos, haploidia y diploidia</li> <li>1.3 Mitosis y división celular</li> <li>1.4 Meiosis y reducción del número de cromosomas en los gametos</li> <li>1.5 Espermatogénesis y oogénesis</li> </ul>	9 horas
<p>Unidad de Competencia 2: Genética Mendeliana y ligamiento genético</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1 Modelo experimental de Mendel</li> <li>2.2 El cruce monohíbrido, dihíbrido, trihíbrido</li> <li>2.3 Principios de Mendel y variación genética</li> <li>2.4 Correlación de postulados de Mendel y cromosomas</li> <li>2.5 Generalidad de probabilidad (producto, suma y condicional), Chi2</li> <li>2.6 Genealogías humanas: Herencia autosómica dominante y recesiva</li> <li>2.7 Genes ligados en el mismo cromosoma se segregan juntos</li> <li>2.8 El entrecruzamiento y la distancia entre los genes (CentiMorgan)</li> </ul>	9 horas
<p>Unidad de Competencia 3: Ampliaciones de la genética mendeliana</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 Los alelos modifican los fenotipos</li> <li>3.2 Símbolos para los alelos</li> <li>3.3 Dominancia incompleta y codominancia</li> <li>3.4 Genes con alelos múltiples (ABO) y alelos letales</li> <li>3.5 Combinación de dos pares de genes</li> <li>3.6 Los fenotipos están afectados por más de un gen (epistasia)</li> <li>3.7 Ligamiento al X en la especie humana</li> <li>3.8 Herencia limitada por el sexo e influida por el sexo</li> <li>3.9 La expresión fenotípica no siempre refleja el genotipo: penetrancia incompleta, expresividad variable, impronta genómica, anticipación genética, herencia halóndrica y mitocondrial</li> </ul>	9 horas
<p>Unidad de Competencia 4: Cromosomas sexuales y autosómicos, sus funciones y alteraciones</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1 El cromosoma Y determina la masculinidad</li> <li>4.2 Compensación de dosis evita la expresión excesiva de los genes ligados al X</li> </ul>	9 horas

**Comentado [DT1]:** Solicito su aprobación en cuanto a las horas por cada unidad.

**Comentado [G2]:** Me parecen muchas horas en el sentido de que abarcan casi todo el curso y -en la práctica- no dejan casi espacio para los exámenes. Pero si se considera que dentro de las horas que plantea se incluye la evaluación (exámenes), entonces si podría quedar así.

Entonces así lo dejamos! OK

<p>4.3 Terminología sobre variaciones en el número de cromosomas  4.4 La variación en el número de cromosomas se origina por NO-disyunción  4.5 La monosomía, trisomía, deleción, duplicación, inversiones y traslocaciones</p>	
<p>Unidad de Competencia 5: Genética de poblaciones</p>	
<p>5.1 Las frecuencias alélicas y genotípicas  5.2 Ley del equilibrio de Hardy-Weinberg (EHW) y en poblaciones humanas  5.3 Factores que alteran las frecuencias alélicas en las poblaciones  5.4 EHW para alelos múltiples, ligados al X y frecuencias de heterocigotos  5.5 Selección natural, mutación, migración y flujo génico, apareamientos aleatorios.  5.6 Segundo examen parcial</p>	<p>10 horas</p>
<p>Unidad de Competencia 6: Estructura y replicación del ADN</p>	
<p>6.1 La química de los ácidos nucleicos y el modelo de Watson-Crick  6.2 Orígenes, horquillas de replicación y unidades de replicación  6.3 Las DNA polimerasas y el modelo de replicación de procariotas  6.4 Las DNA polimerasas y la replicación en eucariotas  6.5 Replicación en los telómeros</p>	<p>10 horas</p>
<p>Unidad de Competencia 7: La expresión génica: Código Genético y transcripción</p>	
<p>7.1 Características del código genético  7.2 Degeneración, ordenamiento del código genético e hipótesis del tambaleo  7.3 Efecto de las mutaciones silentes, sin sentido, sentido equivocado, cambio en marco de lectura  7.4 Excepciones al código genético y genes solapados  7.5 La RNA polimerasa y transcripción en procariotas  7.6 La RNA polimerasa y la transcripción en eucariotas  7.7 Modificaciones del mRNA, CAP, corte y empalme y cola de Poli-A  7.8 Tercer examen parcial</p>	<p>10 horas</p>
<p>Unidad de Competencia 8: La expresión génica: Traducción y síntesis de proteínas</p>	
<p>8.1 Estructura del ribosoma y tRNA, proceso de carga del tRNA</p>	

<p>8.2 La traducción del mRNA puede dividirse en tres pasos  8.3 Características de la traducción en eucariotas  8.4 Las proteínas y la herencia  8.5 Los estudios de la hemoglobina humana  8.6 Secuencia nucleotídica (gen) y aminoacídica (proteína) colineal  8.7 Funciones de las proteínas y sus niveles de estructura  8.8 Modificaciones post-traduccionales y chaperones  8.9 Dominios funcionales de las proteínas</p> <p>Unidad de Competencia 9: Control de la expresión génica y las aplicaciones del análisis del DNA</p> <p>9.1 Panorama general de la expresión génica  9.2 Función de los interruptores de la transcripción  9.3 Mecanismos moleculares en células especializadas  9.4 Controles post-transcripcionales de la expresión génica en eucariotas  9.5 Medicina molecular, farmacogenética y DNA en identificación humana  9.6 Quinto examen parcial</p>	<p>9 horas</p>
<p>Metodología de trabajo</p>	
<p>UNIDAD DE COMPETENCIA 1: División celular  Tema 1.1 a 1.5. Método 1.1. Exposición magistral  Método 1.2. Resolución de ejercicios y problemas</p>	<p>Estrategia 1.1.1 Preguntas exploratorias  Estrategia 1.2.1 Baterías de ejercicios  Estrategia 1.2.2. Examen parcial</p>
<p>UNIDAD DE COMPETENCIA 2: Genética Mendeliana y ligamiento genético  Tema 2.1. a 2.8 Método 2.1. Exposición magistral  Método 2.2. Resolución de ejercicios y problemas  Método 2.3 Aprendizaje basado en problemas  Método 2.4 Aprendizaje cooperativo</p>	<p>Estrategia 2.1.1 Preguntas exploratorias  Estrategia 2.2.1 Baterías de ejercicios  Estrategia 2.3.1 Batería de problemas  Estrategia 2.4.1 Repaso de contenidos entre los alumnos  Estrategia 2.5.1 Examen parcial de los temas 2.1 al 2.8</p>
<p>UNIDAD DE COMPETENCIA 3: Ampliaciones de la genética mendeliana  Tema 3.1. a 3.9 Método 3.1. Exposición magistral  Método 3.2. Resolución de ejercicios y problemas  Método 3.3 Aprendizaje basado en problemas  Método 3.4 Aprendizaje cooperativo</p>	<p>Estrategia 3.1.1 Preguntas exploratorias  Estrategia 3.2.1 Baterías de ejercicios  Estrategia 3.3.1 Batería de problemas  Estrategia 3.4.1 Repaso de contenidos entre los alumnos  Estrategia 3.5.1 Examen parcial de los temas 3.1 al 3.9</p>
<p>UNIDAD DE COMPETENCIA 4: Cromosomas sexuales y autosómicos, sus funciones y alteraciones</p>	

*S. J. #122*

*H*

*J.P. P. L.*

*J. J.*

Tema 4.1. a 4.5	Método 4.1. Exposición magistral	Estrategia 4.1.1. Preguntas exploratorias
	Método 4.2. Resolución de ejercicios y problemas	Estrategia 4.2.1 Baterías de ejercicios
	Método 4.3 Estudio de casos	Estrategia 4.3.1 Presentación de casos
	Método 4.4 Aprendizaje cooperativo	Estrategia 4.4.1 Repaso de contenidos entre los alumnos
		Estrategia 4.5.1 Examen parcial de los temas 4.1 al 4.5
UNIDAD DE COMPETENCIA 5 Genética de poblaciones		
Tema 5.1. a 5.6	Método 5.1. Exposición magistral	Estrategia 5.1.1 Preguntas exploratorias
	Método 5.2. Resolución de ejercicios y problemas	Estrategia 5.2.1 Baterías de ejercicios
	Método 5.3 Aprendizaje basado en problemas	Estrategia 5.3.1 Batería de problemas
	Método 5.4 Aprendizaje cooperativo	Estrategia 5.4.1 Repaso de contenidos entre los alumnos
		Estrategia 5.5.1 Examen parcial de los temas 5.1 al 5.6
UNIDAD DE COMPETENCIA 6: Estructura y replicación del ADN		
Tema 6.1 a 6.6.	Método 6.1. Exposición magistral	Estrategia 6.1.1 Preguntas exploratorias
	Método 6.2. Resolución de ejercicios y problemas	Estrategia 6.2.1 Baterías de ejercicios
		Estrategia 6.2.2. Examen parcial de los temas 6.1 al 6.6
UNIDAD DE COMPETENCIA 7: La expresión génica: Código Genético y transcripción		
Tema 7.1 a 7.8.	Método 7.1. Exposición magistral	Estrategia 7.1.1 Preguntas exploratorias
	Método 7.2. Resolución de ejercicios y problemas	Estrategia 7.2.1 Baterías de ejercicios
		Estrategia 7.2.2. Examen parcial de los temas 7.1 al 7.8
UNIDAD DE COMPETENCIA 8: La expresión génica: Traducción y síntesis de proteínas		
Tema 8.1. a 8.9	Método 8.1. Exposición magistral	Estrategia 8.1.1. Preguntas exploratorias
	Método 8.2. Resolución de ejercicios y problemas	Estrategia 8.2.1 Baterías de ejercicios
	Método 8.3 Estudio de casos	Estrategia 8.3.1 Presentación de casos
	Método 8.4 Aprendizaje cooperativo	Estrategia 8.4.1 Repaso de contenidos entre los alumnos
		Estrategia 8.5.1 Examen parcial de los temas 8.1 al 8.9
UNIDAD DE COMPETENCIA 9: Control de la expresión génica y las aplicaciones del análisis del DNA		
Tema 9.1. a 9.6	Método 9.1. Exposición magistral	Estrategia 9.1.1. Preguntas exploratorias
	Método 9.2. Resolución de ejercicios y problemas	Estrategia 9.2.1 Baterías de ejercicios
	Método 9.3 Estudio de casos	Estrategia 9.3.1 Presentación de casos
	Método 9.4 Aprendizaje cooperativo	Estrategia 9.4.1 Repaso de contenidos entre los alumnos
		Estrategia 9.5.1 Examen parcial de los temas 9.1 al 9.6
Evaluación		
Producto de Aprendizaje		Criterios de Evaluación





Básica

1. Klug WS, Cummings MR, Spencer CA, et al. Conceptos de Genética. Pearson-Education, 10ª Edición, Madrid, 2013
2. Nussbaum RL, McInnes RR, Willard HF. Genética Médica Thompson & Thompson. Elsevier-Masson, 7ª Edición, Barcelona, 2008
3. Alberts y Cols. Introducción a la Biología Celular. Editorial Panamericana, 3ª Edición, Madrid, 2010
4. Stanfield W, et al. Genética. Mac Graw Hill, Barcelona, 3ª Edición, 2001

Complementaria

1. Del Castillo R, Uranga HRD, Zafra RG. Genética Clínica. Manual Moderno, 2012
2. Krebs E, Goldstein E, Kilpatrick S. Genes IX Lewin. Editorial Panamericana. Edición 10ª, 2012.

Elaborado por	Fecha
Héctor Rangel Villalobos y ErandisDheni Torres Sánchez	17 de marzo 2017
Actualizado por	Fecha

~~SL~~ ~~YAT~~  
EUS

H

ZAS

Phl

~~\_\_\_\_\_~~  
\_\_\_\_\_ X